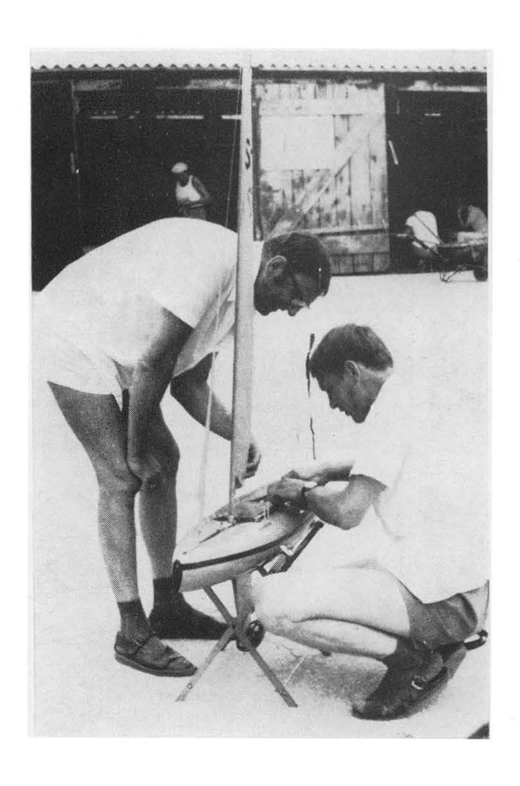
modellbau heute

Zeitschrift
für Flug-, Schiffs- und Auto-
Modellbau und -sport
Heftpreis 1,50 Mark

7'73



modellbau international

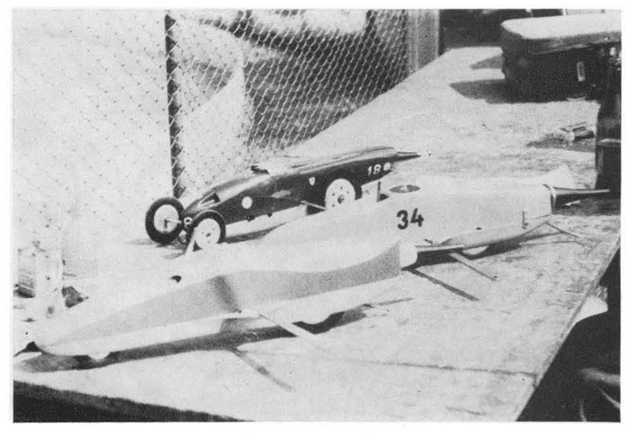


Zwei bekannte Radiosegler unserer Republik: Waldemar Wiegmann (links) und Peter Rauchfuß. Beide GST-Sportler wurden Anfang des Jahres in das Präsidium des Schiffsmodellsportklubs der DDR berufen



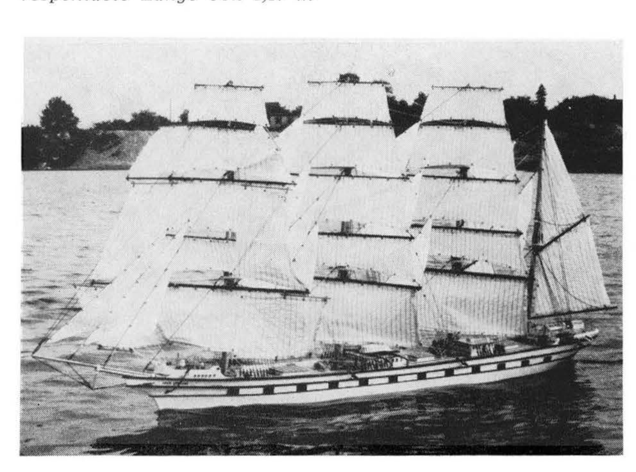
Der sowjetische Flugmodellsportler Sergej Potapow führte sein leinengesteuertes Kunstflugmodell schon auf vielen Veranstaltungen in der DDR vor

Fotos: Deutscher, Feustel, Krause, Wohltmann

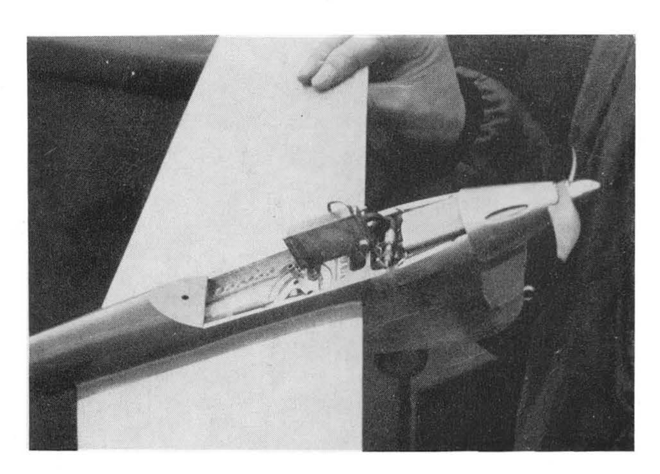


10-cm³-Modelle von Arlautzki (BRD), Weltrekordmodell mit 262,008 km/h, Denneler (BRD) und Sarolli (Italien), Europameister 1972

Die Viermastbark „Loch Torrens" baute G. Feustel aus Dresden. Das Modell ist im Maßstab 1 : 50 gebaut und hat die respektable Länge von 2,20 m



F2C-Modell der österreichischen Mannschaft Gürtler-Baumgartner, Sieger des Wettkampfes in Hradec Kralove (ČSSR) Ostern 1973. Unser Foto zeigt den Aufbau des Tanks und der Steueranlage. Zu erkennen sind ebenfalls die extrem breiten Tragflächen sowie die GUP-Motorverkleidung



modellbau heute

7'73

HERAUSGEBER

Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik

„modellbau heute" erscheint im Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin.

Hauptredaktion GST-Publikationen, Leiter: Oberstltn. Dipl.-Militärwissenschaftler Wolfgang Wünsche.

Sitz des Verlages und der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Str. 158, Telefon 53 07 61

REDAKTION

Dipl.-Journ. Wolfgang Sellenthin, Chefredakteur

Bruno Wohltmann, Redakteur (Schiffs-, Auto-Modellbau und -sport)

Petra Sann, redaktionelle Mitarbeiterin (Informationen und Leserbriefe)

DRUCK

Lizenz-Nr. 1582 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Gesamtherstellung: (140) Druckerei Neues Deutschland. Postverlagsort: Berlin

Printed in GDR

ERSCHEINUNGSWEISE UND PREIS

„modellbau heute" erscheint monatlich. Einzelpreis: 1,50 Mark. Jahresabonnement ohne Porto: 18,— Mark

BEZUGSMÖGLICHKEITEN

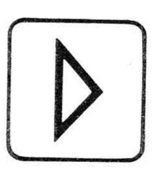
In der DDR über die Deutsche Post; in den sozialistischen Ländern über den jeweiligen Postzeitungsvertrieb; in allen übrigen Ländern über den Internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel und die Firma Deutscher Buch-Export und -Import GmbH, DDR — 701 Leipzig, Leninstr. 16; in der BRD und in Westberlin über den örtlichen Buchhandel oder ebenfalls über die Firma Deutscher Buch-Export und -Import GmbH.

ANZEIGEN

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung Berlin — Hauptstadt der DDR —, 102 Berlin, Rosenthaler Str. 28—31, und deren Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 4.
Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils.

MANUSKRIPTE

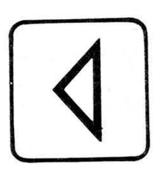
Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Redaktion keine Gewähr. Merkblätter zur zweckmäßigen Gestaltung von Manuskripten können von der Redaktion angefordert werden.



ZUM TITELBILD

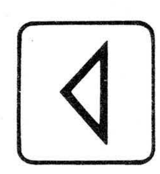
Im Modellsegeln sind oft Mädchen und Frauen beim Wettkampf anzutreffen. Gerade sie begeistern sich an der Schönheit und Eleganz dieser Schiffsmodellsport-Klasse. Luise Wagner aus Sömmerda gehört seit mehreren Jahren zu den aktiven Teilnehmern in der Klasse der Freisegler

Foto: B. Wohltmann



AUS DEM INHALT

Seite



4. ZV-TAGUNG

Der Zentralvorstand der GST beschloß auf seiner 4. Tagung die Aufgaben für das Ausbildungsjahr 1973/74. Der Vorsitzende des Zentralvorstandes, Generalmajor Günther Teller, betonte auf der Tagung, in dieser entscheidenden Etappe zur Verwirklichung des V. Kongresses kommt es vor allem darauf an, die Wirksamkeit der wehrpolitischen Bildung und Erziehung im Prozeß der vormilitärischen Ausbildung und des Wehrsports weiter zu erhöhen. Der ZV würdigte die Leistungen im Wettbewerb „GST-Initiative Festival" sowie das Bestreben vieler Grundorganisationen, Sektionen und Ausbildungseinheiten, ihre Verpflichtungen zu Ehren der X. Weltfestspiele bereits bis Ende Juni zu erfüllen.

Aufgaben und Ziele des GST-Modellsports

Aus dem Referat des Leiters der Abteilung Modellsport im ZV der GST, Ing. Günther Keye, auf der Modellsportkonferenz in Leipzig

Obwohl seit dem V. Kongreß erst wenige Monate vergangen sind, ist schon zu erkennen, daß die vom Kongreß gegebenen Impulse auch im Modellsport unserer Organisation vielseitige Aktivitäten und neue Initiativen im sozialistischen Wettbewerb „GST-Initiative Festival“ ausgelöst haben. Mit der den Modellsportlern eigenen Aktivität haben sich viele Übungsleiter, Arbeitsgemeinschaftsleiter und Funktionäre des Modellsports in den Kommissionen und Vorständen die vom V. Kongreß gesetzten Maßstäbe zu eigen gemacht und in den Wettbewerbs- und Kampfprogrammen größere und weitreichendere Aufgaben gestellt.

Grundsätze und Ziele des Modellsports

Bei der weiteren Gestaltung und Entwicklung des Modellsports gehen wir von folgenden Grundsätzen aus:
1 — Der organisierte, im Kollektiv ausgeübte Modellsport ist fester Bestandteil der wehrsportlichen Tätigkeit in der Gesellschaft für Sport und Technik. Er hat den Modellbau und den Wettkampf- und Leistungssport mit Modellen zum Inhalt. Der Modellsport der GST umfaßt die Modellsportarten Flugmodellsport, Schiffsmodellsport und Automodellsport.
2 — Der Modellsport — eine interessante wehrsportliche Tätigkeit von hohem gesellschaftlichem Wert und Nutzen — ist auf langfristige Vorbereitung und wehrpolitische Erziehung, vorrangig von Schülern (ab zehn Jahren) und Jugendlichen, gerichtet im Sinne der Hauptaufgabe der GST. Der Modellsport entwickelt und fördert Interessen, Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die für den modernen Produktionsprozeß nützlich sind; er hilft spezielle Fähigkeiten und Fertigkeiten herausbilden, die in einer späteren vormilitärischen Ausbildung für artverwandte Laufbahnen der NVA nützen.
3 — Modellsport bedeutet zielgerichtete Aneignung, Anwendung und Vertiefung von Kenntnissen aus unterschiedlichen Bereichen der Naturwissenschaft, der Technik und des Sports. Er fördert die polytechnische Bildung, Erziehung, körperliche Ertüchtigung sowie schöpferische Fertigkeiten und Fähigkeiten der Jugend im Rahmen sinnvoll organisierter Freizeit.
Als eigenständige Wehrsportart der GST bietet der Modellsport auch anderen Werktätigen Möglichkeiten aktiver Erholung, der Ausprägung sozialistischer Verhaltensweisen und eines interessanten Gemeinschaftslebens in den Sektionen und Arbeitsgemeinschaften.
4 — Der Modellsport erzielt durch breiten, vielseitigen und zielstrebigen Übungs-, Trainings- sowie Wettkampfbetrieb hohe Leistungen. Die besten Modellsportler tragen als Leistungssportler dazu bei, durch Best- und Spitzenleistungen das Ansehen der DDR bei internationalen Wettkämpfen, Europa- und Weltmeisterschaften weiter zu festigen.
5 — Wirkungsstätten des Modellsports sind die Modellbauwerkstätten in Betrieben, Schulen, Wohngebieten, die Flugplätze, See- und Motorstützpunkte, Ausbildungs- und Trainingszentren der GST sowie die Räume und Einrichtungen der FDJ und der Pionierorganisation.
6 — Die Teilnahme am organisierten Modellsport der GST setzt die Mitgliedschaft in der Gesellschaft für Sport und Technik voraus bzw. die Tätigkeit in den außerunterrichtlichen Arbeitsgemeinschaften Junger Modellsportler.

Zielstellungen

Die Zielstellung besagt, daß die Entwicklung und Förderung des Modellsports die klassenmäßige Erziehung der Jugendlichen und ihre Entwicklung zu jungen sozialistischen Persönlichkeiten mit einer hohen Wehr- und Leistungsbereitschaft unterstützen soll, daß die wehrsportliche Wirksamkeit des Modellsports effektiver gestaltet und die Zahl der Mitglieder kontinuierlich, das heißt planmäßig entsprechend den materiellen und sonstigen Möglichkeiten erhöht werden muß.
Wir streben an, das Organisationsleben in den Sektionen und Arbeitsgemeinschaften noch interessanter, abwechslungsreicher und jugendgemäßer zu gestalten mit dem Ziel, den Modellbau und den Wettkampfsport mit Modellen besonders für die Jugend anziehend zu machen. Durch regelmäßiges Auftreten in der Öffentlichkeit mit Schauvorführungen, Ausstellungen und Wettkämpfen wollen wir den Modellsport zu solcher Breite entwickeln, daß das Interesse technisch interessierter Jugendlicher für die aktive Mitarbeit in der GST geweckt bzw. gefördert wird und sich gleichzeitig das Ansehen der GST weiter festigt.

Aufgaben der Kommissionen

Um diese Aufgaben und Zielstellungen verwirklichen zu können, ist es notwendig, die gegenwärtig noch vorwiegend getrennt arbeitenden Kommissionen des Flug-, Schiffs- und Automodellsports zu einer organisierten, planmäßigen Zusammenarbeit zu bringen. Voraussetzung dafür ist die rasche Bildung einheitlicher Kommissionen des Modellsports bei den Kreis- und Bezirksvorständen bis zum Beginn des Ausbildungsjahres 1973/74.
Die Kommissionen Modellsport gliedern sich in die Referate Flug-, Schiffs- und Automodellsport. Für solche

Arbeitsgebiete, wie Technik, Wettkämpfe und Meisterschaften, Kaderqualifizierung u. a., sind innerhalb der Kommissionen gemeinsame Arbeitsgruppen vorzusehen.
Zu den Aufgaben der Kommissionen gehören:

1 — wirksame Unterstützung der Vorstände bei der sachgerechten Vorbereitung und Verwirklichung von Beschlüssen der Vorstände über den Modellsport;
2 — Mithilfe bei der Organisierung von Wettkämpfen, Meisterschaften und Veranstaltungen;
3 — Mitwirkung bei der Entwicklung und Qualifizierung von Kadern des Modellsports;
4 — Einflußnahme auf zweckmäßige und effektive Verteilung von Ausbildungsgeräten, Materialien und Lehrmaterialien des Modellsports sowie Einflußnahme auf die Verwendung finanzieller Mittel;
5 — Mitwirkung bei der Schaffung von Ausbildungs- und Wettkampfstätten des Modellsports;
6 — Beratung von Festlegungen, die der gemeinsamen Nutzung von Modellbauwerkstätten dienen;
7 — operative Anleitung und Kontrolle nachgeordneter Vorstände und Sektionen auf der Grundlage bestätigter Aufträge des zuständigen Vorstandes.

Die mitgliedermäßige Erfassung der Flug-, Schiffs- und Automodellsportler erfolgt in den Sektionen Flugmodellsport, Schiffsmodellsport und Automodellsport.
Die Sektionen sind die wichtigsten Basen des organisierten Modellsports der GST und Bestandteil der Grundorganisationen.
Existieren innerhalb einer Grundorganisation verschiedene Modellsportarten, dann bilden sie gemeinsam die Sektion Modellsport innerhalb ihrer Grundorganisation.
Der Aufbau der Sektionen sowie die Zusammensetzung ihrer Leitungen erfolgt entsprechend dem Statut der GST, der Wahlordnung sowie der Org.-Direktive für Grundorganisationen vom 3. Februar 1970.

Modellsportler, in deren Arbeitsstätte oder Bildungseinrichtung keine Sektion des Modellsports existiert oder nicht mehr als drei Modellsportler einer Modellsportart vorhanden sind, sollten in größere Sektionen des Modellsports eingegliedert werden.
Mit dem gleichen Ziel kann in einem Ort oder Ortsteil an einem geeigneten Zentrum des Modellsports, z. B. an einer Modellbauwerkstatt, eine Grundorganisation der GST oder eine Sektion gebildet werden.
Die Leitungen der Sektionen arbeiten auf der Grundlage von Arbeits- und Übungsplänen entsprechend dem Ausbildungsjahr der GST und gemäß der Aufgabenstellung des Vorstandes der Grundorganisation, dem sie rechenschaftspflichtig sind.
Bei der Verwirklichung der Aufgaben tragen die Leitungen der Sektionen die Verantwortung dafür, daß
— alle Mitglieder die Aufgabenstellung für das jeweilige Ausbildungsjahr vollinhaltlich und mit hohem Niveau erfüllen;
— alle Mitglieder in die wehrpolitische und wehrsportliche Tätigkeit einbezogen werden;
— der sozialistische Wettbewerb und die Bestenbewegung als wichtige Methode der politisch-ideologischen Erziehung und der wehrsportlichen Tätigkeit richtig geführt wird und ständig neue Impulse enthält;
— innerhalb der Sektion ein reges Organisationsleben entwickelt wird. Dazu gehören regelmäßige Mitgliederversammlungen, wehrpolitische und wehrsportliche Veranstaltungen, Bestenermittlungen, Vergleichswettkämpfe, Teilnahme an Meisterschaften und anderes;
— durch massenwirksame wehrpolitische und wehrsportliche Veranstaltungen der Modellsport popularisiert wird und neue Mitglieder gewonnen werden;
— die Qualifizierungslehrgänge zur Qualifizierung der Übungsleiter, Schiedsrichter, Arbeitsgemeinschaftsleiter und zur Heranbildung von Leistungssportlern voll genutzt werden. Zur Gewährleistung und als Voraussetzung für eine effektive kollektive Modellbautätigkeit



sowie für eine individuelle Anleitung und Hilfe durch die Übungsleiter sollen innerhalb der Sektionen Modellsport Modellbau- und Übungsgruppen gebildet werden. Die Zahl ihrer Mitglieder sollte in der Regel zehn nicht überschreiten. Diese Gruppen sind auch die Grundlage für die Normative der Ausrüstung und der Ausstattung der Modellbauwerkstätten sowie für die Normative der Verbrauchsmaterialien.

Grundlagen und Durchführung des Modellsports

Beim Modellsport gehen wir von folgenden Überlegungen aus:
In der Gesellschaft für Sport und Technik streben wir den kollektiven und organisierten Bau von Flug-, Schiffs- oder Automodellen an. Durch das kollektive Wirken soll die Gemeinschaftsarbeit gefördert, sollen Erfahrungen zielgerichtet und effektiv vermittelt, soll einseitiger individualistischer Tätigkeit entgegengewirkt werden.
Der Modellbau ist nicht Selbstzweck. Er dient vorrangig der Anfertigung von Modellen für Wettkämpfe, Meisterschaften und Wettbewerbe, die das Hauptfeld der wehrsportlichen Tätigkeit der Modellsportler sind.
Der Hauptinhalt des Modellbaus wird durch den Nachbau bewährter Modelle auf der Grundlage von Bauplänen bestimmt sowie durch selbst entwickelte Konstruktionen. Der Bau von erprobten, modernen Fernsteueranlagen ist, neben der Nutzung industriell hergestellter, gleichfalls Inhalt des Modellbaus. Diese Zielstellung verlangt, daß wir uns zukünftig wieder mehr und zielstrebiger der Ausbildung der Anfänger im Modellsport widmen, um ihnen jenes elementare Rüstzeug zu vermitteln, das für eine erfolgreiche und effektive modellsportliche Tätigkeit notwendig ist.
Dies ist auch eine Voraussetzung zur Realisierung der grundsätzlichen Zielstellungen und Charakteristika, die wir dem Modellsport beimessen. Ohne fundiertes Wissen, ohne Kenntnisse über Technik und Technologie, ohne Wissen um die physikalischen und anderen Zusammenhänge im Modellbau und Modellsport können wir günstigenfalls Bastler entwickeln, deren Erfolge oder Mißerfolge von vielerlei Zufällen abhängig sind.
Die Notwendigkeit einer systematischen Ausbildung der Anfänger im Flug-, Schiffs- und Automodellsport ergibt sich auch aus der Erkenntnis, daß international diese Modellsportarten durch eine zunehmende Technisierung sowie durch die Anwendung moderner Erkenntnisse aus Wissenschaft und Technik gekennzeichnet sind.
Die Anfängerausbildung soll so vonstatten gehen, daß man die Anfänger getrennt nach Modellsportarten, aber örtlich möglichst zentral — d. h. gegebenenfalls Anfänger aus verschiedenen Sektionen — in Grundkurse einbezieht, die in einer geeigneten Modellbauwerkstatt



durchgeführt werden. Dort, wo örtlich nur eine Sektion einer Modellsportart besteht, wird dies natürlich in dieser Form nicht möglich sein. In solchem Fall müßte der Grundkurs parallel zur praktischen Tätigkeit absolviert werden. Derartige Grundkurse sollen nach Möglichkeit in den Herbst- und Wintermonaten durchgeführt werden. Grundlage dieser Kurse werden die jeweiligen Übungsprogramme für Flug-, Schiffs- und Automodellsportler sein, die vom Zentralvorstand noch in diesem Jahr herausgegeben werden. Ihr Inhalt wird durch folgende Thematik bestimmt, die an Hand der Konzeption des Übungsprogramms für Schiffsmodellsportler dargestellt werden soll. Als Hauptgebiete der Ausbildung sind folgende Themenkreise aufzunehmen:

— Maßnahmen der wehrpolitischen Bildung;
— Vermittlung von Kenntnissen der Schiffsmodelltechnik;
— Vermittlung von Kenntnissen der Schiffstypenkunde und des Baues und des Einsatzes von Schiffen in der DDR und in der sozialistischen Staatengemeinschaft einschließlich ihrer Armeen;
— Vermittlung von Grundkenntnissen in der Werkstoffkunde für Schiffsmodellsportler;
— Vermittlung von Grundkenntnissen der Hydrodynamik;
— Vermittlung von Kenntnissen über Modellmotore;
— Grundlagen der Funkfernsteuertechnik;
— Bau von Schiffsmodellen;
— Wettkampfbestimmungen, Wettkampf- und Wettbewerbsregeln im Schiffsmodellsport;
— Übungen im Schiffsmodellsport sowie
— Wettkämpfe und Meisterschaften.

Die Übungsprogramme für Flug- und Automodellsportler sollen eine analoge Thematik aufweisen.

Entwicklung und Qualifizierung der Kader

Von entscheidender Bedeutung bei der genannten Problematik in der Entwicklung des Modellsports sind die Kader, insbesondere die Übungsleiter und Schiedsrichter sowie die Mitglieder der Kommissionen.
Im Bericht des ZV der GST an den V. Kongreß charakterisierte der Vorsitzende unserer Organisation, Genosse Generalmajor Teller, die GST-Ausbilder so:
„Solche Ausbilder sind gute Sozialisten, jeder eine Persönlichkeit mit unverwechselbaren Eigenheiten, ihren Problemen und auch so manchen kleinen Schwächen. Aber in ihnen ist lebendig, worum andere noch ringen: die grundlegenden Eigenschaften sozialistischer Leiter und Erzieher... Sie verstehen es, die Kameraden in die gemeinsame Arbeit einzubeziehen, stellen klug ausgewählte Aufgaben und kontrollieren gewissenhaft ihre Erfüllung."

Diese Charakteristik trifft voll und ganz auch für die Übungsleiter und Schiedsrichter des Modellsports zu, und wir können berechtigt feststellen, daß viele von ihnen diesen Kriterien gerecht werden.

Damit wir aber alle Übungsleiter befähigen, diesen hohen Ansprüchen in der Zukunft zu genügen, werden wir Bestimmungen über die Klassifizierung von Übungsleitern und Schiedsrichtern erarbeiten, nach denen bereits im Jahre 1974 die Aus- und Weiterbildung dieser Kader beginnt. Dabei werden wir natürlich vielen sofort eine entsprechende Klassifikation zuerkennen.
Welche Aufgaben haben Übungsleiter und Schiedsrichter im Modellsport?

Das Übungsprogramm, die Wettkampfbestimmungen sowie die Bedingungen der Leistungsabzeichen der betreffenden Modellsportart sind Grundlage der Tätigkeit aller Übungsleiter. Übungsleiter des Modellsports sollen die Grundkurse in einer Modellsportart durchführen und den Übungsbetrieb im Wettkampfsport leiten. Sie erhalten mit der Qualifikation auch das Recht zur Abnahme der Bedingungen für die Leistungsabzeichen des Modellsports.

Übungsleiter der Stufe III haben die Aufgabe, in den Sektionen die Grundausbildung nach dem Übungsprogramm der betreffenden Modellsportart durchzuführen, die praktische Modellbautätigkeit zu leiten und die Grundlage für den Wettkampf- und Leistungssport zu vermitteln.

Übungsleitern der Stufe II obliegt die Aufgabe der Weiterqualifizierung der Modellsportler vorrangig im Übungs- und Wettkampfbetrieb einschließlich der Durchführung des Übungsbetriebs in den Trainingszentren. Die nationalen und internationalen Wettkampfbestimmungen sowie die Wettkampf- und Rechtsordnungen des Modellsports sind die Grundlage ihrer Tätigkeit. Übungsleiter der Stufe I haben die Aufgabe der Aus- und Weiterbildung der Übungsleiter der Stufen III und II sowie der Schiedsrichter.

Eine große Verantwortung für den umfangreichen und vielseitigen Wettkampfsport tragen die Schiedsrichter des Modellsports (im Flugmodellsport noch Sportzeugen genannt). Sie haben die Aufgabe, gewissenhaft und mit hoher Sachkenntnis den ordnungsgemäßen Ablauf der Wettkämpfe zu sichern und die Einhaltung der Wettkampfbestimmungen und -regeln zu überwachen.

Schiedsrichter erhalten eine Schiedsrichterberechtigung, die gemäß den Festlegungen der Bestimmungen über die Klassifizierung von Schiedsrichtern im Modellsport zu beantragen ist. Im Flug- und Schiffsmodellsport haben wir bereits viele erfahrene Übungsleiter und Schiedsrichter, die eine erfolgreiche Arbeit zum Wohle unserer Organisation und der Modellsportler leisten. Ihnen sei an dieser Stelle der aufrichtige Dank des Zentralvorstandes der GST ausgesprochen. Mögen sie auch in Zukunft ihre wertvollen Erfahrungen dem Nachwuchs zur Verfügung stellen.

Vor uns liegen umfangreiche, vielseitige, aber auch schwierige Aufgaben. Ihre Erfüllung verlangt all unser Können, unsere Aktivität und ideenreiche Initiative, um den Modellsport der GST zu neuen und größeren Erfolgen zu führen. Die Einsatzbereitschaft vieler Übungsleiter, Arbeitsgemeinschaftsleiter, Schieds- und Kampfrichter, gepaart mit dem Elan und Einsatzwillen unserer Flug-, Schiffs- und Automodellsportler, ist das Unterpfand dafür.

Fotos: Deutscher, Rossner, Ziolkowski



Horst Girnt und sein Rekordmodell der Klasse F3 D2

Potsdamer Modellflieger mit DDR-Rekordzeit

Am 5. Mai 1973 wurde auf dem GST-Flugplatz Saarmund der erste Pokalwettkampf der Modellflieger des Bezirks Potsdam in den Klassen F3B (funkferngesteuerte Segelflugmodelle) und F3 D2 (Geschwindigkeitsmodelle mit Motoren bis 6,5 cm³) ausgetragen. Dieser Wettkampf war ein Beitrag der Potsdamer Modellflieger zur Vorbereitung der X. Weltfestspiele und Auftakt für die Wehrspartakiaden der GST im Bezirk.
Einen packenden Kampf lieferten sich in der Klasse F3B die Modellflieger aus den Kreisorganisationen der GST Potsdam, Zossen und Brandenburg. Den Pokal der Einkaufs- und Liefergenossenschaft des metallverarbeitenden Handwerks Potsdam errang Manfred Grünewald (Potsdam) vor Sieghard Lilienthal (Brandenburg) und Klaus Wallstab (Ludwigsfelde).
Für einen Paukenschlag sorgte im Kampf um den Pokal des IFA Automobilwerkes Ludwigsfelde in der Klasse F3 D2 Horst Girnt (Potsdam). Er flog mit seinem Modell DDR-Rekordzeit. Auf der 4000-m-Strecke erreichte er eine Geschwindigkeit von 96,6 km/h. Werner Goulbier (Brandenburg) erzielte mit seinem Modell 61,3 km/h. Alle anderen Teilnehmer schafften die geforderten 10 Runden nicht. Kamerad Girnt flog bei diesem Wettkampf auch noch mit einem Modell der Klasse F3 D1 (Motoren bis 3,5 cm³) und erreichte dabei eine Geschwindigkeit von 67,9 km/h.

E. Knospe

Zum drittenmal Weimar-Pokal an Peter Goerz

97 Wettkämpfer aus vier Bezirken waren beim traditionellen DDR-offenen Wettkampf im Schiffsmodellsport in Weimar am Start. Der Wettkampf zu Ehren des Tages der Befreiung vom Hitlerfaschismus durch die Sowjetarmee wurde am 5./6. Mai 1973 wieder auf dem Hallenteich und auf dem Stausee Heichelhain durchgeführt. Gewinner des Wanderpokals der Stadt Weimar ist Peter Goerz aus der GST-Sektion des Eisenacher Automobilwerkes. Damit gewann er zum drittenmal den Pokal, der damit endgültig in seinen Besitz überging.

P. Nemec

Regenschlacht in Hradeč Kralove

Auch in diesem Jahr fand in Hradeč Kralove (ČSSR) das traditionelle Osterfliegen — ein internationaler F2-Wettkampf — statt. Neben Delegationen aus dem Gastgeberland kämpften auch Modellsportler aus der DDR (Berlin und Bezirk Rostock), Bulgarien, Polen, Österreich, Italien, der BRD und den Niederlanden um die Siegeslorbeeren.
Ein nicht enden wollender Dauerregen ließ das Gelände um die Flugkreise verschlammen und lähmte die Initiative der Sportler, die ständig mit irgendwelchen „Wasserschäden" zu kämpfen hatten. Die Hauptübel waren unterkühlte Motoren, durch Öl und Wasser klebende Steuerleinen und ausbrechende Modelle, wenn diese bei Start und Landung mit einer Bugwelle durch Pfützen rollten.
Die Wettkampftätigkeit in der Klasse F2D wurde nach mehrmaliger Verschiebung durch Auslosung stark verkürzt und in den wenigen regenfreien Stunden des zweiten Wettkampftags absolviert.
Größte Überraschung bedeuteten für uns die Regeländerungen, die ab 1. Januar 1973 in Kraft getreten sind, aber in der DDR nicht popularisiert wurden. So muß bei F2A mit Steuerleinen 2 × 0,4 mm Durchmesser geflogen werden, und in F2D bestand Startmaschinenverbot.
Trotz allem wurden ansprechende Leistungen gezeigt, wie die 222 km/h des Italieners Crescenitini in F2A oder die 4'24", 4'30" und 4'32" der drei besten F2C-Mannschaften, die alle aus Östereich stammten.

B. Krause

Geraer Modellflieger ermittelten Bezirksmeister

Bei typischem Aprilwetter traten am 20. April 70 Aktive der Freiflugklassen auf dem Flugplatz Gera-Leumnitz zum Kampf um den Titel des Bezirksmeisters an. Der Wettkampf lief trotz Schnee- und Regenschauern bei dennoch guten Windverhältnissen zügig ab, so daß in den fünf Wertungsflügen optimale Leistungen möglich waren.
Spannungsvoll waren die Augen aller Teilnehmer auf die Kameraden Matthias Hirschel und Rainer Hain gerichtet, die nach dem 5. Durchgang der Senioren in der Klasse F1A mit der maximal möglichen Punktzahl gleichlagen. Erst in einem Stechen fiel die Entscheidung: Der Mannschafts-Europameister von 1972 und Weltmeister von 1967, M. Hirschel, setzte sich durch.
Die Situation in der gleichen Klasse bei den Junioren war noch spannungsvoller. Die Modellflieger vom IKV Zeiss, Frank Zitzmann, Dieter Henke und Adelheid Gottschlich, mußten sich nach dem 5. Durchgang in einem Stechen auseinandersetzen, das F. Zitzmann für sich entschied.

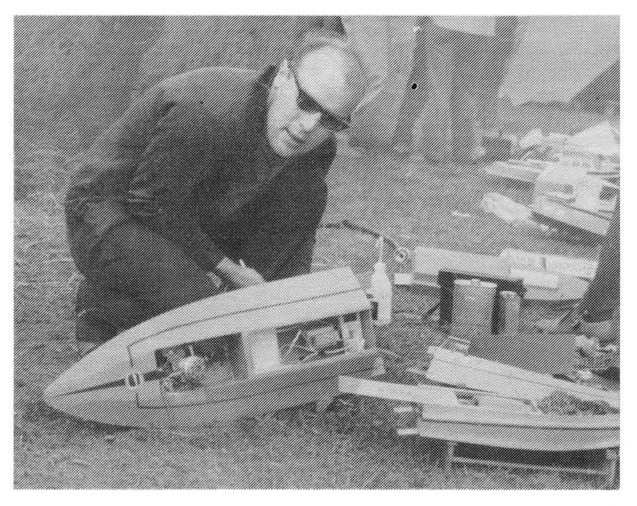
R. Schmilk

IX. Havelkriterium 1973

Zum Wettkampf wurden durch die Bezirksvorstände 214 aktive Wettkämpfer und 82 Sportzeugen, Helfer und Kraftfahrer gemeldet. Eine solch hohe Zahl von Teilnehmern stellte die Organisatoren vor fast unlösbare Aufgaben.
Zum Start meldeten 164 Wettkämpfer. Im Laufe des Tages entwickelte sich die Wetterlage nach anfänglichem Nieselregen günstig. Viele maximale Wertungen wurden geflogen. Um den Sieger zu ermitteln, mußten zehn Wettkämpfer in das Stechen einbezogen werden.
Sieger des Havelkriteriums wurde Günter Schmeling (Erfurt) vor Hans-Joachim Benthin (Potsdam) und Klaus Leidel (Leipzig). Die Siegerehrung nahm der Vorsitzende der Modellflugkommission des Aeroklubs der DDR, Kurt Seeger, vor.

E. Knospe

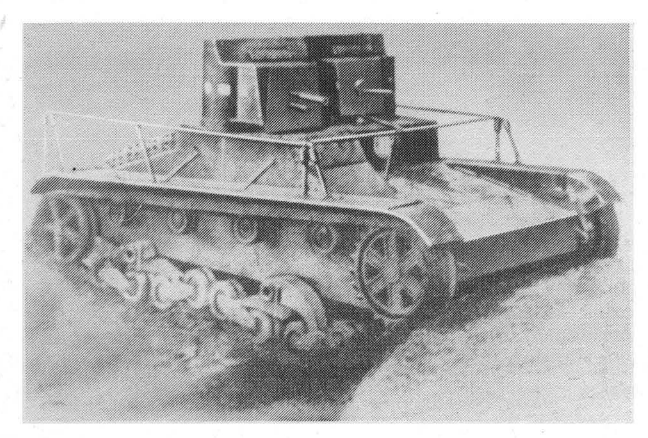
Fotos: Deutscher, Wohltmann



Peter Goerz mit seinem Modell der Klasse F1-V15

Sowjetischer Panzerkampfwagen T-26

Text und Zeichnungen: Siegfried Beutler



T-26/A

Der T-26, entwickelt Anfang der dreißiger Jahre, hatte für die damalige Zeit ein fortschrittliches Laufwerk und war auch gut bewaffnet, aber zu langsam. Zwischen Motor- und Gefechtsraum befanden sich feuersichere Wände. Die Fahrzeuge der Ausführung A waren nur teilweise mit Funksprechgerät ausgestattet, die Antenne wurde auf den Kettenabdeckungen zusätzlich montiert.
Der T-26/B war mit Funksprechgerät ausgerüstet. Die erforderliche Antenne war als Rahmenantenne am Turm befestigt.
Auch der T-26/C war mit einer Funksprechanlage ausgerüstet; an die Stelle der Rahmenantennen trat hier eine Stabantenne.
Bei den Ausführungen B und C waren jeweils die Kanone und ein MG miteinander gekoppelt, sie wurden durch eine Richtmaschine bedient.

Abarten des T-26/A:

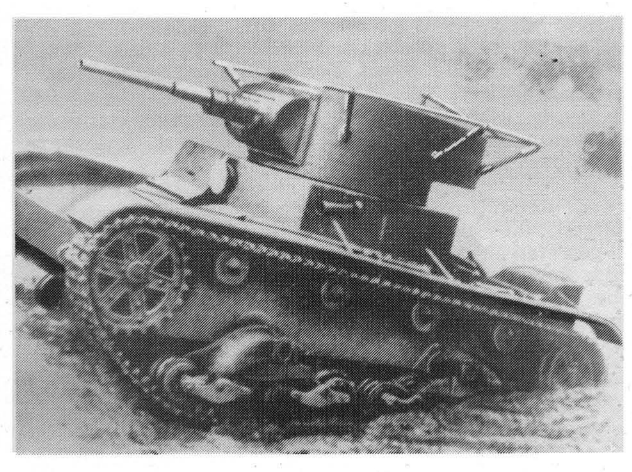
76-mm-Panzerhaubitze SU 5-1
122-mm-Panzerhaubitze SU 5-2
152-mm-Panzerhaubitze SU 5-3
Flammpanzer OT-26

Abarten des T-26/B:

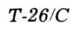
Flammpanzer OT-130

Abarten des T-26/C:

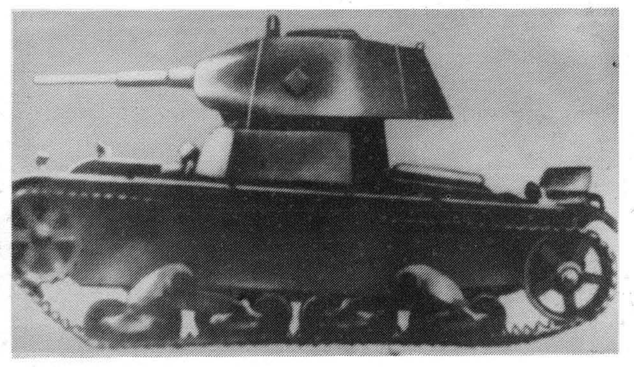
Flammpanzer OT-133



T-26/B



T-26/C

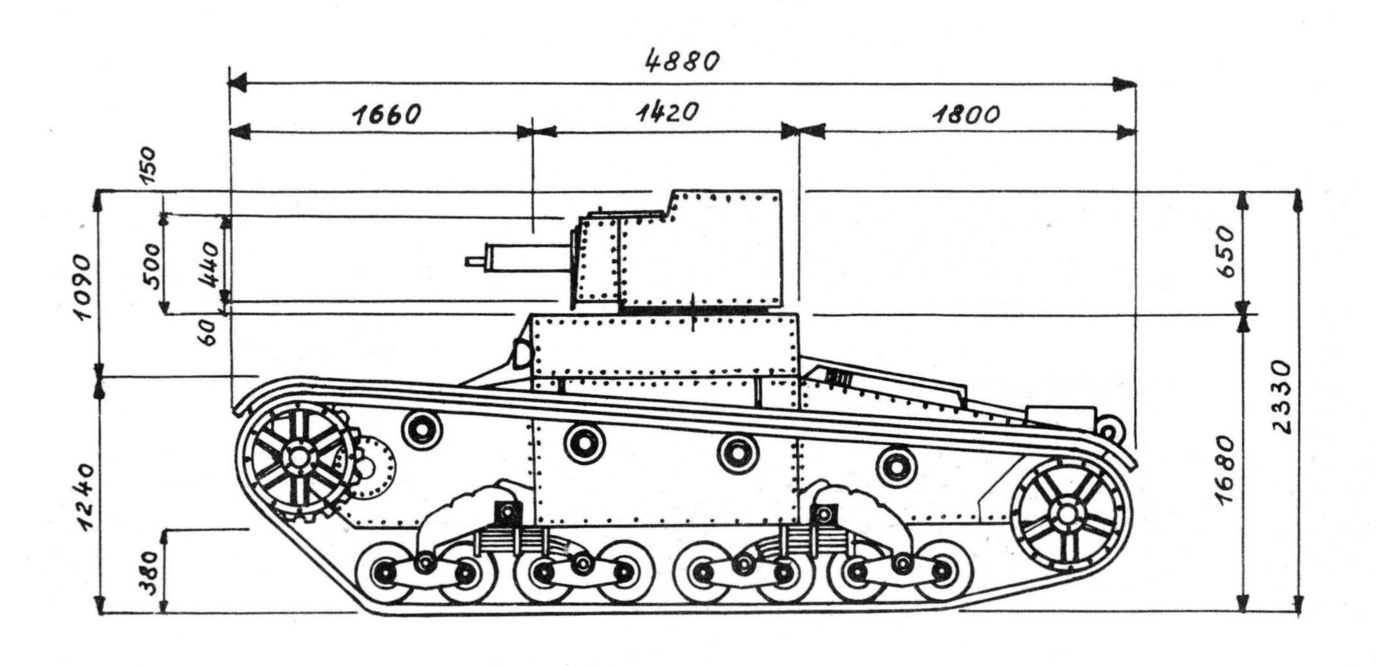


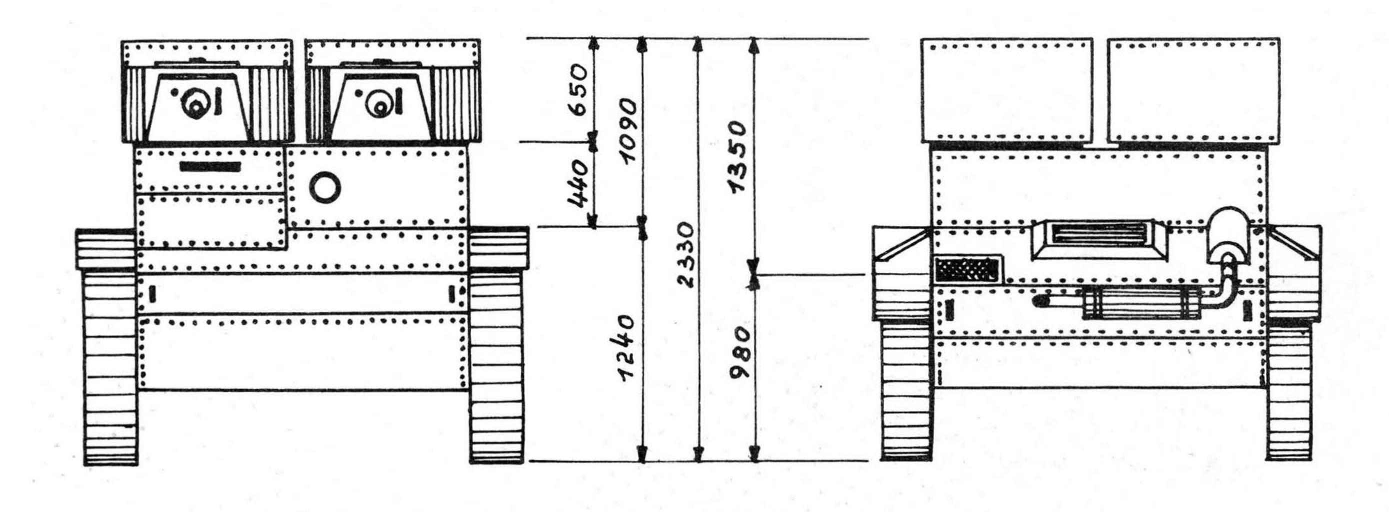
Taktisch-technische Daten

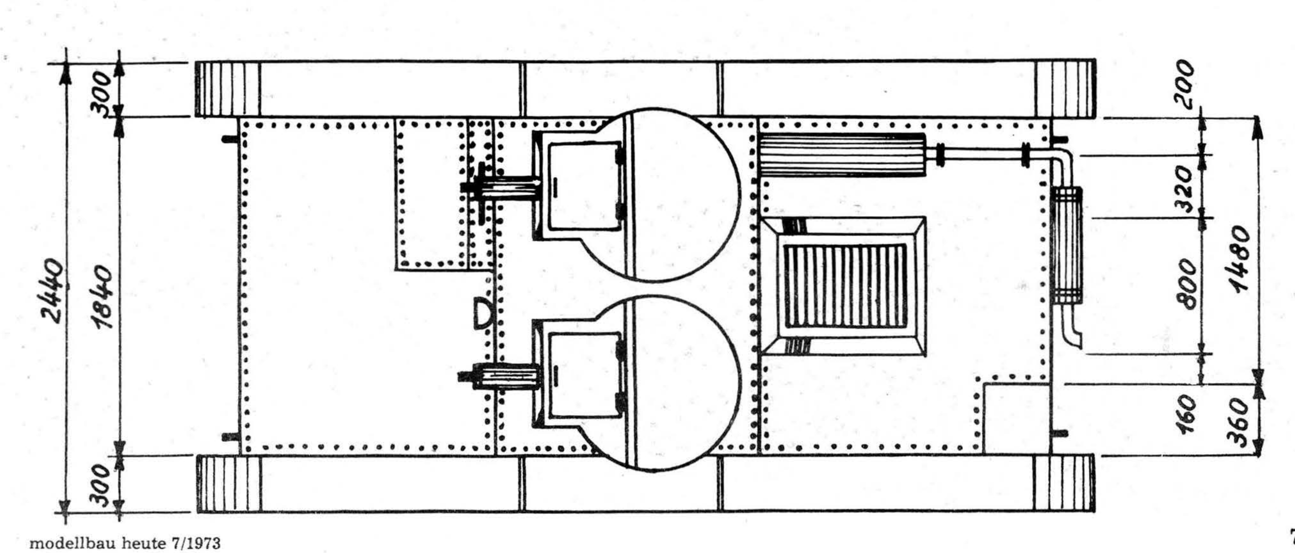
Ausführung	A	B	C
Baujahr	1931	1933	1937
Gefechtsmasse	8,6 t	9,4 t	10,3 t
Besatzung	3 Mann	3 Mann	3 Mann
Länge	4880 mm	4880 mm	4880 mm
Breite	2440 mm	2440 mm	2440 mm
Höhe	2330 mm	2330 mm	2330 mm
Bodenfreiheit	380 mm	380 mm	380 mm
Antrieb	4-Zyl.-4-Takt-Ottomotor Typ T-26, luftgekühlt; 91 PS bei 2200 U/min		
Geschwindigkeit	30 km/h	30 km/h	30 km/h
Fahrbereich	140 km	160 km	225 km
Bodendruck	0,55 kp/cm^2	0,65 kp/cm^2	0,72 kp/cm^2
Kraftstoffvorrat	182 l	285 l	292 l
Steigfähigkeit	62 %	62 %	62 %
Überschreitfähigkeit	2000 mm	2000 mm	2000 mm
Kletterfähigkeit	750 mm	750 mm	750 mm
Watfähigkeit	900 mm	900 mm	900 mm
Panzerung	6—15 mm	6—15 mm	16—25 mm
Wendekreis	13000 mm	13000 mm	13000 mm
Bewaffnung	2 Türme je 1 MG 7,62 mm oder 1 Kanone 37 mm und 1 MG 7,62 mm	Zyl. Turm 1 Kanone 45 mm und 2 MG 7,62 mm	Kon. Turm 1 Kanone 45 mm und 2—3 MG 7,62 mm
Kampfsatz	2×3000 Patronen oder 180 Granaten 3000 Patronen	100 Granaten 2×2000 Patr.	165 Granaten je MG 1220 Patr.

Panzerkampfwagen T-26, Ausführung A

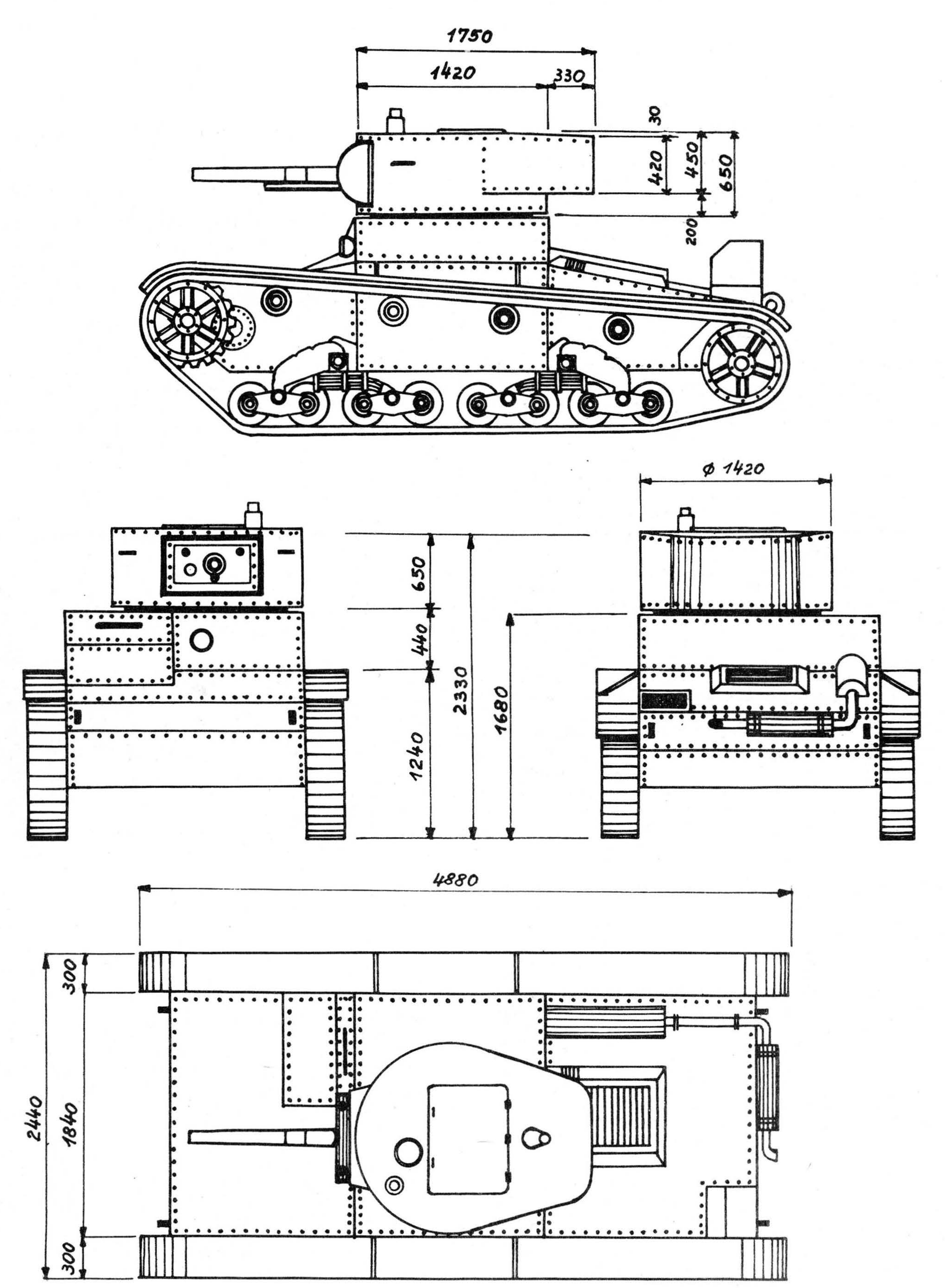
(M 1:40)





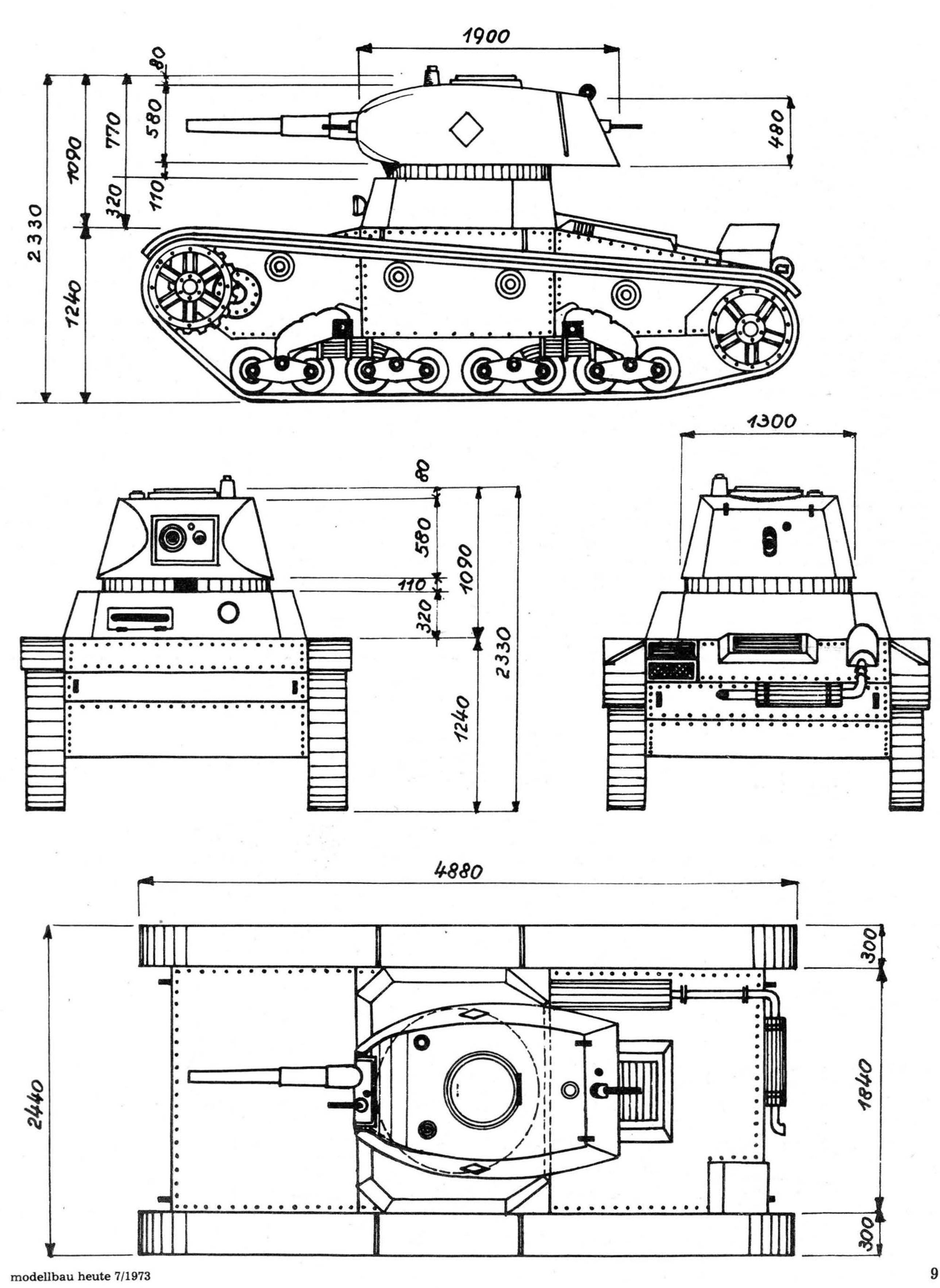


Panzerkampfwagen T-26, Ausführung B
(M 1:40)



Panzerkampfwagen T-26, Ausführung C

(M 1:40)





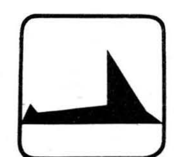
Flugmodell der Klasse F1B

Mit diesem Modell, das einige seltene Konstruktionsmerkmale aufweist, belegte Robert P. Withe (USA) bei den Weltmeisterschaften 1971 den 3. Platz. Die nach hinten gezogenen Ellipsen der Tragfläche verraten, daß der Konstrukteur eine gute Gleitleistung anstrebte. Das sollen auch die Endscheiben am Höhenleitwerk unterstützen, die ein Seitenleitwerk ersetzen.

Die Profilpaarung erinnert an Konstruktionen von Matwejew (UdSSR), der in den vergangenen Jahren einer der erfolgreichsten Flieger dieser Klasse war. Sie gestattet schnelle und hohe Steigflüge. Auch die Luftschraubenkonstruktion unterstreicht das. Mit etwa 700 mm Steigung liegt sie in der Größenordnung von Matwejew Die große V-Form der Tragfläche bringt die nötige Stabilität.

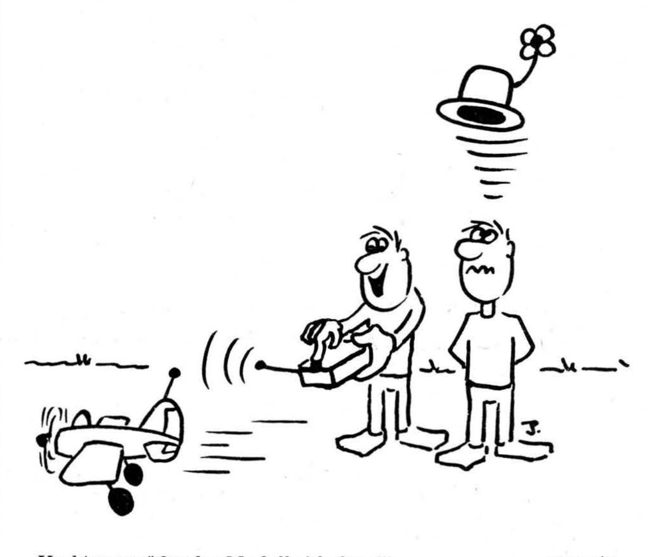
Recht interessant ist die hintere Gummiaufhängung. Der halbierte Strang wird durch die Öse gezogen, die beiden Enden werden am Luftschraubenaggregat eingehängt. Dann wird die Aufhängung mit der Aufziehvorrichtung gekoppelt und der Strang bei geteiltem Rumpf von hinten aufgezogen.

S = 78%
50
44
90
510
232
115
750
83
40 ϕ
450
hintere Gummiaufhängung
6-mm-Dural
runden und polieren
zum Aufziehen
Haltebolzen
460
232
55
160
1,5×3
2×10
Höhenleitwerk
4×5
Turbulator 0,4×0,7
1,5×5
Tragfläche
6×7
1,5×5
2×10

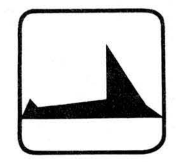


Stoßgesicherte Rudermaschinen

Die im folgenden beschriebene Methode der Aufhängung von Rudermaschinen bei funkferngesteuerten Flugmodellen vermag gleich zwei Probleme zu lösen:
Sie schützt erstens die Rudermaschinen vor Stoßschäden bei harten Landungen oder Abstürzen. Zweitens gestaltet sie den eigentlichen Steuervorgang beim Anspringen der Rudermaschinen weniger ruckartig und fängt bei vollem Ausschlag das harte Anschlagen ab.
Die Aufnahme für die Rudermaschinen im Rumpf — zumeist besteht sie aus Sperrholz — wird nicht eng angepaßt, sondern recht luftig ausgeschnitten, so daß sich die Rudermaschine mit Leichtigkeit mehrere Millimeter in Längs- und Querrichtung verschieben läßt, wobei die Differenz in Querrichtung geringer sein kann. Auf diese Rudermaschinenaufnahme klebt man nun Schaumgummi von etwa 8 bis 12 mm Dicke, der eine Aussparung für die Rudermaschine haben muß. Jetzt fertigt man einen Aufnahmerahmen, in den die Rudermaschine eingepaßt ist. Diesen Rahmen klebt man auf den Schaumgummi. Wenn alles trocken ist, wird die Rudermaschine montiert und am Rahmen festgeschraubt.
Werden Rudermaschinen, wie in der Praxis üblich, nebeneinander eingebaut, so empfiehlt es sich, den Aufnahmerahmen für jede Rudermaschine separat zu fertigen und aufzukleben. Sicher ist es nicht verkehrt, auch den Schaumgummi nicht als Block für alle Rudermaschinen aufzukleben, sondern ebenfalls zu trennen. Das garantiert bei gleichzeitiger Funktion der Rudermaschinen immer ein elastisches Arbeiten der gesamten Technik.



„Und jetzt müßte das Modell abheben!“ —purwin—



Einstellwinkelsteuerung — warum und wie? (III)

DIETRICH BRAUN

In diesem Beitrag wollen wir uns mit der Einstellwinkelsteuerung des Höhenleitwerks, der sogenannten Leitwerksteuerung, beschäftigen. Sie ist in der Praxis am häufigsten anzutreffen.

Die erste ihrer Art entdeckten wir 1956 am Modell von Wladimir Hajek aus der ČSSR bei einem Wettkampf der sozialistischen Länder. Die Steuerung (Bild 1) bestand aus einem Hebel, dessen Anschlag nach Ablauf der vorgeschriebenen Zeit freigegeben wird. Sie war noch für den Einsatz der Zündschnur als Thermikbremse ausgelegt. Spätere Mechaniken basierten immer auf dieser Grundlage, wobei jedoch versucht wurde, mit Einstellschrauben eine Korrektur vorzunehmen.

Erst mit dem Einsatz von Thermikzeitauslösern änderten sich die praktischen Lösungen, wobei immer noch von dieser Grundvariante ausgegangen wurde.

In der Zwischenzeit haben sich einige Grundkonstruktionen durchgesetzt. Die meistgebrauchten Ausführungen beruhen auf Hebeln, die oft mit Stellschrauben ausgestattet sind, um alle gewünschten Veränderungen ohne große Mühe vornehmen zu können.

Bild 2 zeigt die Hebelsteuerung von Europameister Michel Jean aus Frankreich. Er verwendet nur einen Hebel, der nach Ablauf der Steigflugzeit ein kleines Stück zurückgezogen wird und das Höhenleitwerk an der zweiten Anschlagschraube freigibt. Nach Ablauf der eingestellten Flugzeit wird der Hebel völlig nach hinten gezogen, und der Bremsflug beginnt.

Eine ähnliche Variante zeigt Bild 3. Hier werden zwei Hebel verwendet, die nach dem Auslösen völlig nach hinten schnellen.

Eine andere mechanische Lösung, die den gleichen Schaltvorgang garantiert, zeigt Bild 4. Das Höhenleitwerk ist mit Schlitzen versehen.

Bild 5 zeigt eine Schaltung mit Bowdenzug. Die Einstelldifferenzen sind am Zeitauslöser angeordnet. Diese Schaltung ist sehr leicht, und die Masse ist im Schwerpunkt des Modells konzentriert. Man kann hierbei nur einen Bowdenzug wählen, der stufenweise freigegeben wird, oder der Einfachheit halber auch zwei.

Eine andere Schaltung, die ebenfalls sehr gut funktioniert, zeigt Bild 6. Sie wird von den Skandinaviern geflogen. Am Rumpfende befindet sich eine Begrenzungsschraube, mit der man die Leitwerkstellung im Steigflug festlegen und leicht korrigieren kann. Ein Hebel, der in seiner Länge ebenfalls verstellbar ist, wird nach dem Steigflug nach hinten gezogen und drückt das Höhenleitwerk im Bereich der Endleiste nach oben. Die Thermikbremse wird von einem anderen Hebel freigegeben.

Es gab in der Vergangenheit eine Vielzahl von Versuchen, mit Exzentern und Steuerkeilen zum Erfolg zu kommen. Der Hauptmangel war, daß diese Lösungen zu geringe Korrekturmöglichkeiten boten. Auch wurden Versuche unternommen, die Höhenleitwerke an der Nase anzuheben. Damit traten aber Festigkeitsprobleme zwischen Rumpf und Leitwerkauflage zutage, die nur mit hohem Bauaufwand und hohem Gewicht einigermaßen lösbar waren. Wir haben diese Variante nur der Vollständigkeit halber erwähnt und nicht weiter in unsere Betrachtungen einbezogen.

Im Prinzip lassen sich solche Steuerungen auch bei Gummimotor-Flugmodellen anwenden, wenn sie nach einer gewissen Zeit ausgelöst werden sollen und das Höhenleitwerk während des gesamten Steigflugs in gleicher Stellung verharrt.

Fortsetzung auf Seite 14

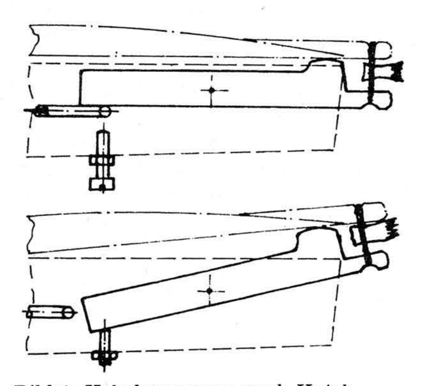


Bild 1: Hebelsteuerung nach Hajek

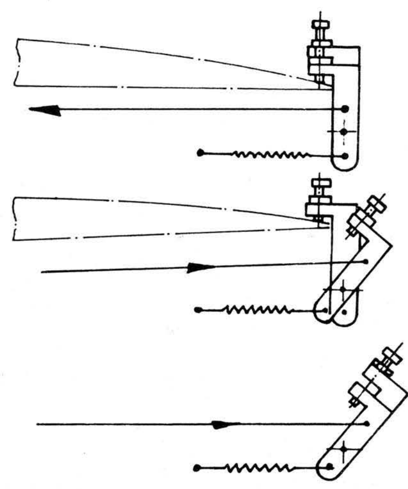


Bild 2: Hebelsteuerung nach Jean

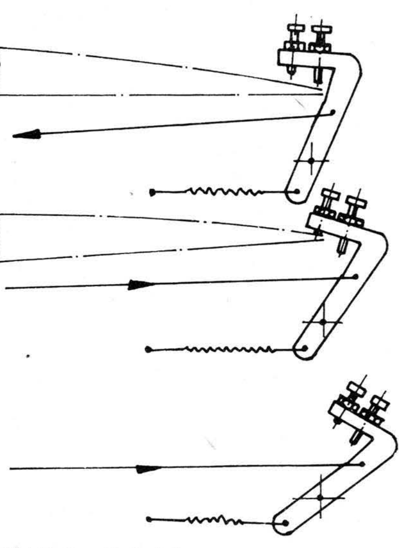


Bild 3: Zweihebelsteuerung nach Mozerski

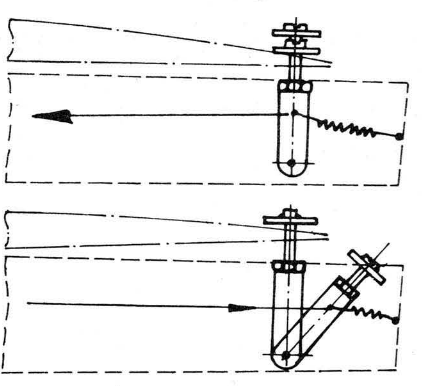


Bild 4: Hebelsteuerung mit Röhrchen

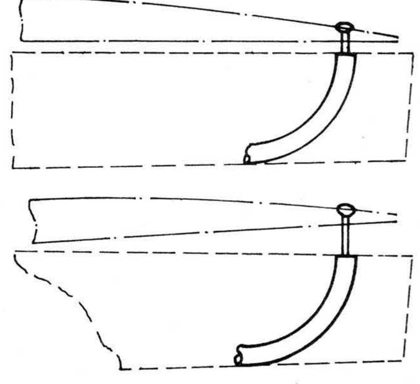


Bild 5: Bowdenzugschaltung

Federnde Verbindung von Rümpfen



Nicht selten besteht der Wunsch, Flugmodellrümpfe zu teilen, sei es wegen des besseren Transports in einer Kiste, wegen des leichteren Auswechselns des Leitwerkträgers bei Bruch oder aus anderen Gründen. Die praktische Ausführung stellt jedoch Probleme in bezug auf Knickfestigkeit, auf Elastizität bei harten Landungen und wegen des hohen Gewichts.

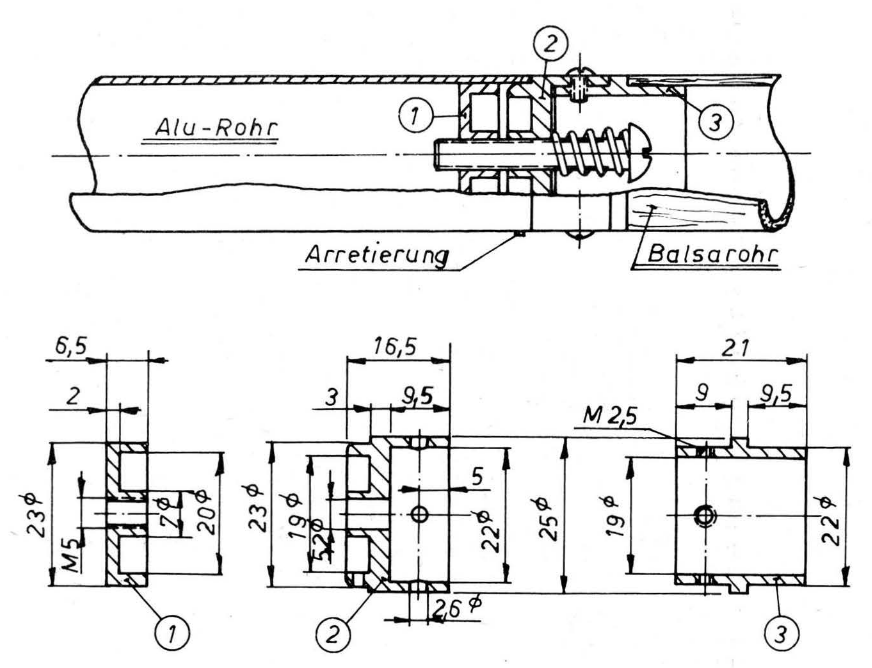
Eine recht gute Lösung fanden wir am F1A-Modell vom Jim Taylor, mit dem er bei den Weltmeisterschaften 1969 startete. Der vordere Teil des Rumpfes bestand aus Alurohr, in das Teil 1 — ebenfalls aus Alu — mit Metallkleber geklebt wurde. Der hintere Teil des Rumpfes, also der Leitwerkträger, wurde aus Gewichtsgründen aus Balsafurnier hergestellt und mit Teil 3 — wieder aus Alu — fest verklebt. Um nun die übliche Steckverbindung mit außen liegendem Haken und darum gewickelten Gummibändern als Befestigung zu vermeiden, fertigte er einen Zwischenring aus Alu an, der mit dem vorderen Rumpfteil mittels Kunststoffschraube und dahinter geklemmter Druckfeder sehr elastisch und dennoch fest verbunden ist. Die Lösung gestattet es, die gewünschte Festigkeit einzustellen.

Wichtig ist, den Zwischenring an seinem Führungsschaft im vorderen Rumpfteil gut abzurunden, damit er sich nach jeder Seite hin leicht herauskantet, wenn der Rumpf auf Knickfestigkeit beansprucht wird. Es ist auch darauf zu achten, daß der Zwischenring immer in gleicher Stellung arretiert wird, damit es keinerlei Verdrehungen zwischen den Rumpfteilen gibt. Ein Kugelschnapper, im Zwischenring befestigt, dürfte die optimale Lösung darstellen.

Wenn die Montagearbeiten abgeschlossen sind, wird der mit Teil 3 fest verklebte Leitwerkträger in den Zwischenring gesteckt und festgeschraubt. Dieser Lösungsweg genügt nicht nur hohen Ansprüchen, sondern wirkt zu alledem noch sehr elegant und gekonnt.

Die Zeichnungen stellen Taylors Rumpfverbindung und die von ihm verwendeten Abmessungen dar. Sie wurden von uns nur wegen der Ausgangsgröße wiedergegeben. Je nach Modellklasse und vorhandenen Rumpfrohren ist bei der praktischen Ausführung zu variieren.

(Nach FRITFLYVNING)



Flugmodellprofile von Arne Hansen

Der Däne Arne Hansen ist einer der Wegbereiter für die heute am stärksten gebräuchlichen relativ dünnen und stark gewölbten Profile bei Tragflügeln von Segelflugmodellen. Anfang der fünfziger Jahre machte er auf diesem Gebiet eine Reihe von Versuchen. Er genießt neben dem Ungarn Dr. Benedek den Ruf, eine Vielzahl von Flugmodellprofilen entwickelt zu haben, die sich nunmehr über Jahrzehnte bewährt haben und die noch heute von Konstrukteuren immer wieder gern gewählt werden.

Wir haben zwei seiner neuesten Profile für Modelltragflächen ausgewählt, deren Bezeichnung folgenden Sinn hat: AH = Arne Hansen; 6 = Höhe in Prozent der Profilmittel- bzw. Wölbungslinie; 40 = Prozentangabe des höchsten Punktes der Profilmittel- bzw. Wölbungslinie, von der Profilnase an gerechnet; 7 = Dicke des Profils. Die einzelnen Angaben sind durch Striche getrennt. Das Profil AH-6-40-7 wurde speziell für turbulente Wetterlagen konzipiert. Es sollte eine geringe Drehpunktwanderung und eine gute Längsstabilität besitzen. Diese Forderungen erfüllt das Profil besser als erwartet. Nach Angaben von Hansen soll das Seitenverhältnis der Tragfläche nicht zu groß und die Flächentiefe nicht zu gering sein. Alle Versuche wurden nur an F1A-Modellen unternommen, wobei ausgezeichnetes Thermikverhalten zu beobachten war.

Das Profil AH-7-47-6 dagegen ist für ruhigere Wetterlagen bestimmt. Bei seiner Verwendung sollte besonderes Augenmerk auf gute Längsstabilität gelegt werden. Für ein Seitenverhältnis der Tragfläche von 1:16, was bei F1A-Modellen einer Spannweite von 2200 mm entspricht, werden aus 50 m Höhe Flugleistungen von 180 Sekunden angegeben.

(Zeichnungen umseitig)

(Nach FRITFLYVNING)



Fortsetzung von Seite 12

Nun gibt es aber in dieser Klasse ein anderes Problem, das Einfluß auf die Art der Steuerung hat. Der Gummimotor gibt während des Steigflugs keine konstante Kraft ab: Die Zugkraft ist zu Beginn des Steigflugs wesentlich größer als gegen Ende. Es gab zahlreiche Versuche, mit Zeitschaltern unterschiedliche Winkel zu steuern, die etwa der reduzierten Zugkraft entsprachen. Der Erfolg war jedoch gering, weil die unterschiedliche Qualität des Gummis sich nicht nach eingestellten Zeiten richtet. Es mußte also ein anderer Ausgangspunkt gefunden werden, und der war nur im Drehmoment des Gummimotors zu suchen. So entstand die sogenannte Drehmomentensteuerung, die über Umlenkhebel oder -rollen zum Höhenleitwerk geführt wurde.

Bild 7 zeigt die Steuerung des Modells von Vize-Weltmeister Kmoch aus Jugoslawien. Sie hebt das Höhenleitwerk an der Nase hoch, um es dann zum Drehmoment absinken zu lassen. Bild 8 stellt die Steuerung von Xenakis aus den USA dar. Er hat das Höhenleitwerk auf einen Pendelbock fest montiert. Der Pendelbock wird dann insgesamt gedreht.

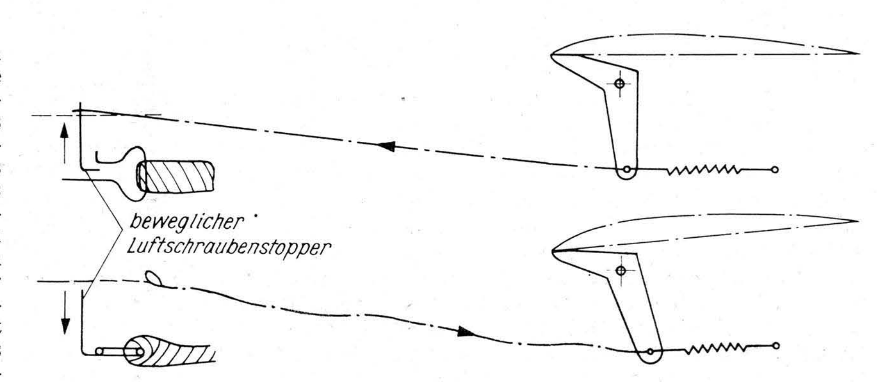
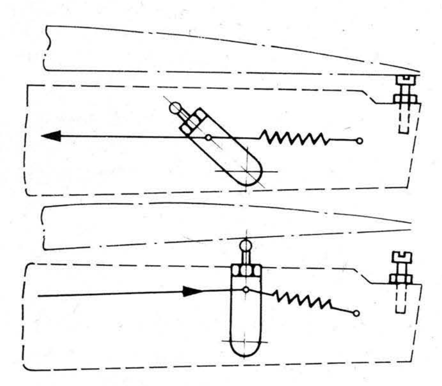


Bild 7: Kmoch-Steuerung



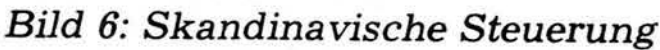


Bild 6: Skandinavische Steuerung

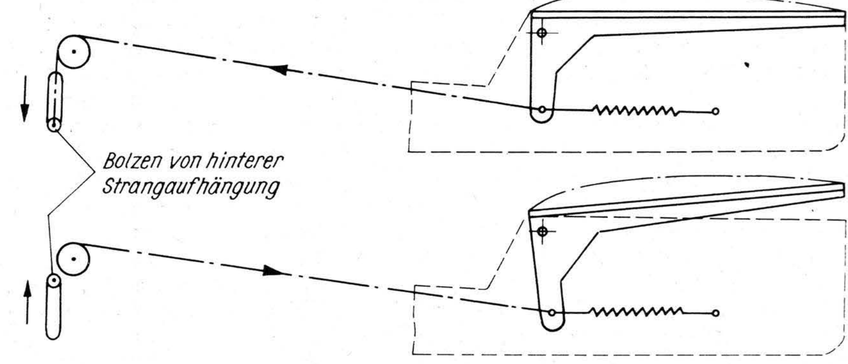
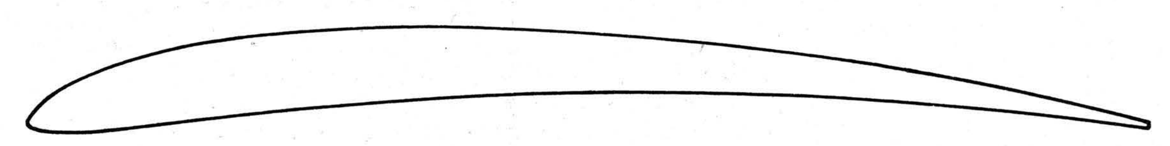
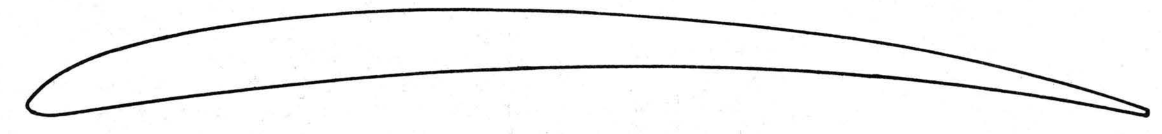


Bild 8: Xenakis-Steuerung



AH-6-40-7

X	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Yo	0,8	2,6	3,5	4,8	5,8	6,6	7,8	8,5	9,1	9,1	8,7	7,9	6,7	5,1	3,1	0,7
Yu	0,8	0,1	0	0,1	0,25	0,5	1,05	1,65	2,6	3,2	3,4	3,4	3,0	2,3	1,3	0



AH-7-47-6

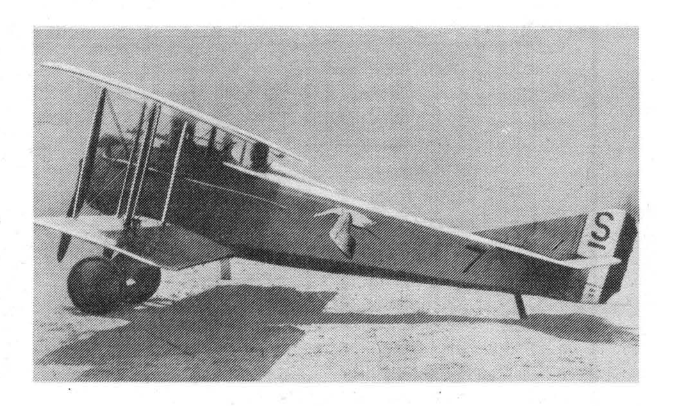
X	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Yo	0,8	2,6	3,5	4,7	5,65	6,4	7,5	8,3	9,25	9,4	9,2	8,6	7,55	5,9	3,8	0,7
Yu	0,8	0	0,2	0,45	0,8	1,1	1,8	2,4	3,4	4,05	4,35	4,4	4,1	3,35	2,0	0

Jagdflugzeug SPAD VII

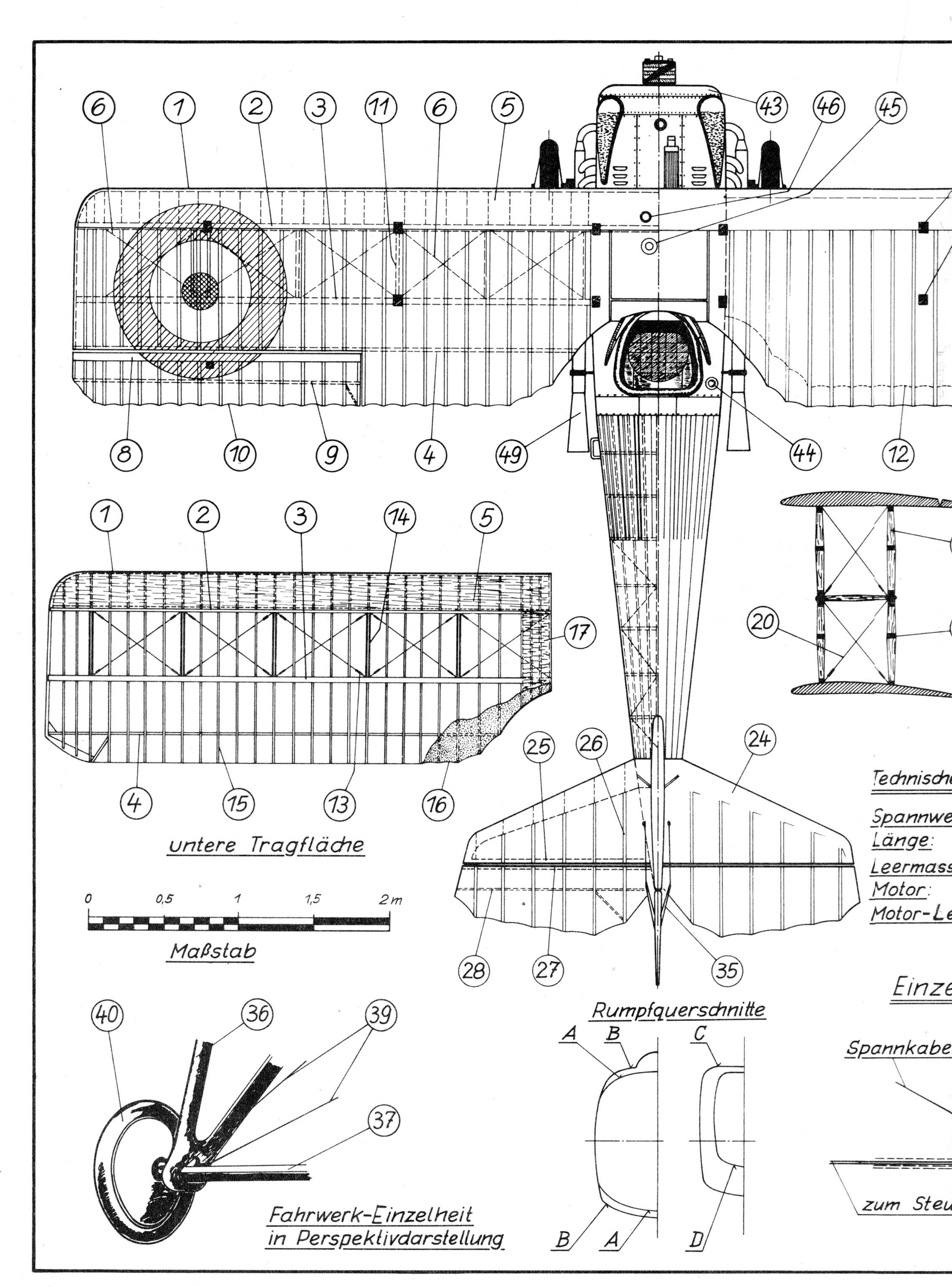
Ing. ROLF WILLE



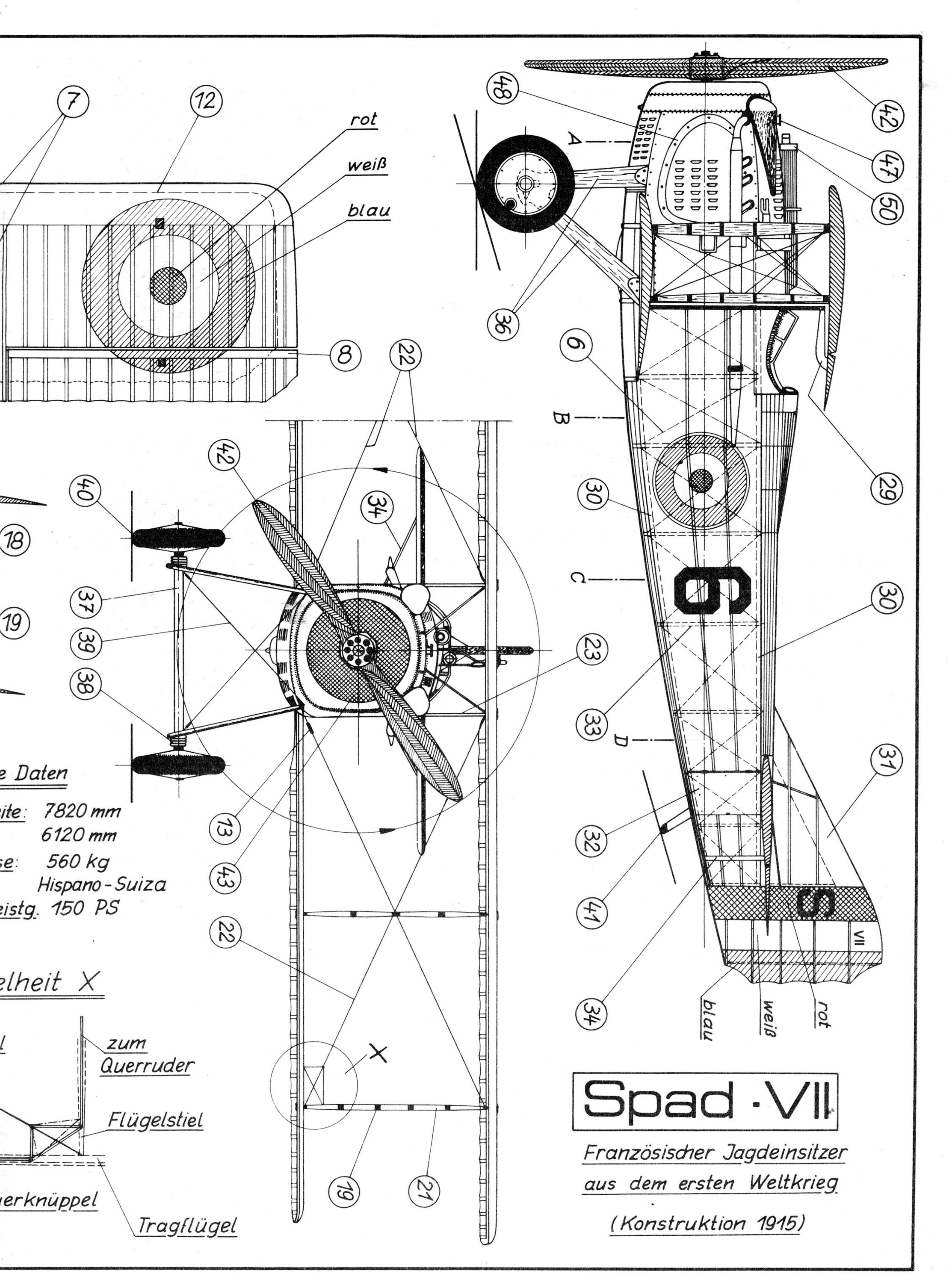
Als Fortsetzung des Beitrags über Doppeldecker-Flugmodelle bringen wir heute die Beschreibung des Jagdflugzeuges SPAD VII, einer Konstruktion, die im ersten Weltkrieg entstand. Im Jahre 1914 übernahm Louis Blériot, der 1909 durch die Überfliegung des Ärmelkanals mit seinem Eindecker Blériot XI „La Manche" weltbekannt geworden war, ein Flugzeugwerk, dem er den Namen „Société Pour Aviation et ses Derivés" (Gesellschaft für Luftfahrzeuge und Zubehör) gab. Aus diesem Namen ist die Abkürzung SPAD abgeleitet. Durch leistungsfähige Konstruktionen gelang es Blériot, in das große Luftrüstungsgeschäft einzusteigen.
1915 entwarf er mit dem Chefkonstrukteur Louis Bechereau einen kleinen Kampfdoppeldecker, die SPAD V, aus der wenig später die SPAD VII hervorging. Sie startete im April 1916 zu ihrem Jungfernflug. Die französischen Behörden bestellten sofort 268 Maschinen dieses Typs; ihre Auslieferung begann im September 1916.
Bestimmend für die Art der Konstruktion war ein vom Schweizer Motorenkonstrukteur Marc Birkigt bei den Hispano-Suiza-Werken neu entwickelter Achtzylinder-V-Motor, ein für die damalige Zeit revolutionierendes Triebwerk. Dieser wassergekühlte Motor von knapp 12 l Hubraum und 240 kg Masse vereinigte kompakte Bauweise mit hoher Leistung bei beachtlicher Zuverlässigkeit. Seine ursprüngliche Leistung von 140 PS konnte durch konstruktive Verbesserungen mehrfach erhöht werden. Die in der Serienausführung der SPAD VII verwendete Version leistete bereits 150 PS, und am Ende des ersten Weltkriegs gab die weiterentwickelte Ausführung 220 PS ab.
Die geringen Abmessungen des Triebwerks machten es möglich, ein verhältnismäßig kleines Flugzeug zu bauen und dennoch den Motor ohne störend nach außen tretende Konturen (wie das zur damaligen Zeit noch allgemein üblich war) im Rumpf unterzubringen. Durch einen vor den Motor gesetzten Wabenkühler entsteht für den Uneingeweihten der Eindruck, es sei ein Sternmotor verwendet worden.
Mit ihren nur 560 kg Leermasse war die SPAD VII erstaunlich leicht. Dabei ist zu bedenken, daß die Zelle wegen der hohen Beanspruchung im Luftkampf für höchste Festigkeit konzipiert sein mußte. Die ingenieurtechnische Leistung ist auch daran zu ermessen, daß gerade erst zwölf Jahre vergangen waren, seit die Brüder Wright mit einem Flug von knapp einer Minute Dauer das Zeitalter des Motorflugs eröffnet hatten.
Herausragend bei der SPAD VII war vor allem die Steigleistung von 6 m/s, ein Wert, den die meisten heutigen Sportflugzeuge mit gleicher Triebwerkleistung nicht aufweisen. Dafür erreichen moderne Flugzeuge dieser Leistungsklasse Höchstgeschwindigkeiten von 250 km/h gegenüber 190 km/h der SPAD VII.
Insgesamt wurden in Frankreich von acht Herstellern 5600 SPAD VII gebaut und u. a. auch an Belgien, Italien, Rußland und an die USA verkauft. Britische Firmen bauten 220 SPAD VII für das Royal Flying Corps. Nach dem Krieg wurden generalüberholte Maschinen dieses Typs an eine Reihe weiterer Staaten geliefert, so an Polen, die Tschechoslowakei und Japan.
SPAD-Jagdflugzeuge waren allgemein schwierig zu fliegen und stellten hohe Anforderungen an das Können der Piloten. Charakteristisch war, daß die Landung mit



Motorgas durchgeführt werden mußte, um einigermaßen zu glücken. Und nun zur näheren Beschreibung des Flugzeugs anhand der Darstellung auf den Seiten 16/17. Ein gutes Hilfsmittel für das Verständnis vieler konstruktiver Eigenheiten ist die 50 Positionen umfassende Aufstellung auf Seite 18.
Der Rumpf besteht, wie überhaupt die gesamte Zellenkonstruktion, weitgehend aus Holz. Die Längskräfte werden durch vier Holzholme aufgenommen. Die Felder von Spant zu Spant, wie auch die Spanten selbst, sind mit Stahldraht ausgekreuzt, wobei Spannschlösser den Draht straffhalten. Über die Rumpfspanten hinweg laufen beiderseits noch je zwei Formleisten, die den strengen Eindruck des Kastenrumpfs etwas auflockern. Die schwach gerundete Rumpfoberseite weist ein Formgerüst aus dünnen Leisten auf; ähnlich ist auch die Unterseite leicht gerundet ausgeführt.
Der Rumpf ist, mit Ausnahme der Motorverkleidung aus Dural und ein paar anderen Feldern, allgemein mit Stoff bespannt. Im hinteren Bereich befindet sich eine Blechklappe, die zur Inspektion der Spornbefestigung bzw. der Gummifederung des Spornes dient. In Flugrichtung rechts neben dem offenen Pilotensitz befindet sich der Einfüllstutzen für den Kraftstoffhauptbehälter; der Tank faßt ungefähr 80 l und liegt teilweise unter dem Pilotensitz. Der Kraftstoffvorrat war für knapp zwei Flugstunden ausreichend, was bei der Marschgeschwindigkeit von 150 km/h einer Reichweite von 300 km entsprach.
Eine besondere Eigenheit besteht in der Verwendung einer ziemlich umfangreichen Auspuffanlage. Diese bei Flugzeugen wegen des zusätzlichen Gewichts und des erhöhten Luftwiderstands ansonsten kaum benutzte Einrichtung sollte den Geräuschpegel senken und auf diese Weise die Ortung, insbesondere des hoch fliegenden Flugzeugs, erschweren. Auch die Auspuff-Flammenlöschung zur Verhinderung der Sichtbarkeit bei Nachtflügen dürfte eine Rolle gespielt haben.
Das Tragwerk ist ungestaffelt, eine ziemlich seltene Konstruktionstendenz. Beide Flügel sind im strukturellen Aufbau weitgehend gleich. Es wird ein doppelter Hauptholm benutzt, wobei immer über fünf Rippenabstände hinweg eine Auskreuzung mit Stahldraht vorgenommen ist. Außer den Hauptholmen existiert jeweils noch ein Hilfsholm. An der oberen Fläche sind hier die Querruder angelenkt. Oberer und unterer Tragflügel sind durch Stiele, die an den Holmen befestigt wurden,



untere Tragfläche
0
0,5
1
1,5
2 m
Maßstab
Rumpfquerschnitte
A
B
C
D
Fahrwerk-Einzelheit
in Perspektivdarstellung



rot
weiß
blau
e Daten
eite: 7820 mm
6120 mm
se: 560 kg
Hispano-Suiza
eistg. 150 PS
elheit X
zum
Querruder
Flügelstiel
erknüppel
Tragflügel
blau
weiß
rot
Spad · VII
Französischer Jagdeinsitzer
aus dem ersten Weltkrieg
(Konstruktion 1915)

miteinander verbunden. Die dazu erforderlichen Befestigungsbeschläge ragen an der Ober- und Unterseite der Tragflächen heraus. Die inneren Stiele sind in erster Linie zur Verhinderung von Schwingungen der Verspannungskabel gedacht, sie dienen nur in untergeordneter Weise zur Übertragung von Abstrebungskräften. Die Verbindung vom Oberflügel zum Rumpf übernehmen senkrecht stehende Baldachinstreben; zusätzliche Schrägstreben sowie Drahtauskreuzungen erhöhen die Festigkeit dieses Verbands.
Interessant ist die Übertragung der Steuerkräfte auf die am oberen Flügel befestigten Querruder. Dazu benutzt man jeweils am hinteren äußeren Stiel ein dreieckiges Segment, das durch Verspannungskabel festgehalten wird. Die vom Steuerknüppel kommende und am hinteren Hauptholm entlang laufende Stoßstange schwenkt dieses Segment, wobei eine weitere Stoßstange diese Bewegung an den Ruderhebel des Querruders weiterleitet.

Im Mittelstück der oberen Tragfläche befindet sich ein Kraftstoff-Reservebehälter. Dadurch war die Möglichkeit gegeben, bei Ausfall des Hauptbehälters, z.B. bei Beschuß oder Störungen an der Kraftstofförderung, auf diesen Behälter zu schalten und so den Motor noch rund 20 Minuten betriebsfähig zu halten.
Das Leitwerk weist keine Besonderheiten auf. Die Nase ist jeweils mit Sperrholz beplankt. Höhen- und Seitenflossen sind am Abschluß mit einem Holm versehen, an dem der Nasenholm des Ruders angeschlossen ist. Höhen- und Seitenruder besitzen außerdem noch einen Hilfsholm dicht an der Hinterkante. Die nicht beplankten Teile sind mit Stoff bespannt. Der Ruderhebel für das Höhenruder befindet sich innerhalb des Rumpfes. Die Steuerseile für das Seitenruder treten an der Oberseite des Höhenruders in den Rumpf.
Das Fahrwerk weist in der Seitenansicht zwei V-förmige Holzstreben auf. Diese werden durch Verspannungen in der entsprechenden Stellung gehalten. Die durchlaufende ungeteilte Radachse ist innerhalb der Holzstreben mit Hilfe von Gummipuffern federnd gelagert. Die Räder sind ausgespeicht und zur Verminderung des Luftwiderstands beiderseits mit Duralblechen verkleidet, aus denen das Ventil herausragt. Radbremsen waren zur damaligen Zeit, als die Landegeschwindigkeit bei rund 75 km/h lag, unbekannt.
Die Bewaffnung bestand aus nur einem Maschinengewehr (allgemein waren sonst zwei eingebaut) vom Kaliber 0,3" = 7,62 mm. Es handelte sich um ein englisches Fabrikat der Firma Vickers. Dieses Maschinengewehr war synchronisiert und schoß durch den Luftschraubenkreis. Die Visiereinrichtung befindet sich (in Flugrichtung gesehen) links neben der Waffe.
Nun zur Farbgebung des Flugzeuges.
Da es sich um ein Kampfflugzeug für den Fronteinsatz handelte, wurden überwiegend Tarnfarben verwendet. Auf der vierten Umschlagseite sind neben Standardbemalungen, wie der der jungen Sowjetarmee und des Royal Flying Corps, auch Sonderbemalungen der Maschinen bekannter Jagdflieger, so der Franzosen George Guynemer (oben links) und Charles Nungesser (darunter) sowie des Italieners Francesco Baracca (unten rechts) wiedergegeben. Die Flächenstiele und auch die Luftschraube waren farblos lackiert, entsprachen also der Naturfarbe des Holzes. Wie allgemein üblich, wurden immer Schichten hellen und dunklen Holzes aufeinandergeleimt, so daß bei der Profilgebung der Blätter die bekannten (und auf der Zeichnung angedeuteten) Markierungen entstehen. Für die Verspannung wurde verzinkter Stahldraht benutzt, der bekanntlich im Neuzustand silberhell glänzt, nach einiger Zeit aber eine Nachdunklung und Graufärbung erfährt.
Wie bei allen SPAD-Flugzeugen war auf dem Seitenleitwerk eine schwarzes „S aufgemalt, dazu die Typnummer VII. Der vor dem Motor sitzende Wasserkühler war geschwärzt, manchmal aber auch in der Messingfarbe oder verzinkt. Die Einsatz-Kennzeichnungsnummer war unterschiedlich. Auf der Zeichnung ist als Beispiel eine „6" angegeben, die entweder schwarz (wie auf der Darstellung) oder auch weiß aufgetragen wurde.

Nun etwas zu den Möglichkeiten des modellmäßigen Nachbaus. Da es sich hier nicht um einen Flugmodellbauplan handelt, sondern lediglich um die eingehende Darstellung eines historischen Flugzeugs, bleibt es Aufgabe des Modellbauers, die Zeichnung entsprechend umzusetzen.
Je nach eigenem Können und materiellen Möglichkeiten kann man dabei von einfachsten Annäherungen (wie bei kleineren Gummimotor-Flugmodellen) bis zu ganz exakten Nachbildungen variieren. Eine sehr sichere Möglichkeit, das Modell gefahrlos zum Fliegen zu bringen, besteht in der Gestaltung als Steuerleinen-Flugmodell. Wer über ausreichende Erfahrungen verfügt, kann das Modell SPAD VII auch ferngesteuert fliegen. In diesem Fall müssen jedoch Querruder benutzt werden. Ohne sie ist mit den absolut geraden Flächen keine Querstabilität zu erreichen. Die Verwendung von Knickflügeln würde andererseits die Vorbildtreue stark herabsetzen. Aus diesem Grund ist die Benutzung als Freiflugmodell nur unter Schwierigkeiten möglich, da ja bekanntlich gerade in diesem Fall für die Querstabilisierung ein verhältnismäßig starker Flächenknick vorhanden sein muß.

Bestimmt wird es jedoch eine Reihe von Modellbaukameraden geben, die diese Vorlage benutzen, um danach ein Anschauungsmodell aus Holz oder Metall herzustellen.

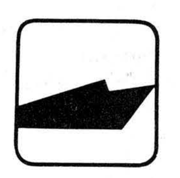
Erläuterung zu den Positionen

1 Nasenleiste
2 vorderer Hauptholm
3 hinterer Hauptholm
4 Tragflügel-Hilfsholm
5 Nasenbeplankung
6 Auskreuzungskabel
7 Befestigung für Tragflügelstiele
8 Querruder-Nasenbeplankung
9 Querruder-Hilfsholm
10 Flügelhinterkante
11 Druckstrebe
12 Kontur des unteren Flügels
13 Spannschloß
14 Rippenverstärkung zur Aufnahme der Spannkräfte
15 Flügelrippe
16 Form der Hinterkante nach Lackierung der Bespannung
17 Beplankung an Flügelwurzel
18 Tragflügelstiele
19 Stoffbandage zur Holzverstärkung
20 Verstrebungskabel
21 äußere Flügelstrebe
22 Verspannung vom oberen zum unteren Flügel
23 Baldachinstrebe der Flügelbefestigung
24 Höhenflossen-Nasenbeplankung
25 Höhenflossen-Hauptholm
26 Höhenleitwerkrippe
27 Höhenruder-Hauptholm
28 Höhenruder-Hilfsholm
29 Querruderhebel
30 Rumpflängsholm
31 Seitenflossen-Nasenbeplankung
32 Inspektionsdeckel für Spornbefestigung
33 Rumpfspant
34 Strebe
35 Seitenruderhebel
36 Fahrwerksstrebe
37 Radachse (profiliert)
38 Gummi-Stoßdämpfer
39 Fahrwerkauskreuzung
40 Laufrad
41 Sporn mit metallarmierter Spitze
42 Holzluftschraube
43 Wabenkühler
44 Verschluß des Kraftstoff-Hauptbehälters
45 Verschluß für Reserve-Kraftstoffbehälter (Falltank)
46 Entlüftungsventil am Falltank
47 Kühlwassereinfüllstutzen
48 abnehmbare Duralbleche der Motorverkleidung
49 Auspuffrohr
50 Maschinengewehr, Typ Vickers, (Kaliber 7,62 mm)

Katamarane (III)

Reibungswiderstand und Spantformen

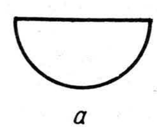
KARL SCHULZE



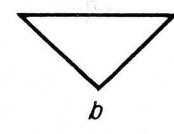
In der Ausgabe 5/73 begannen wir mit einer Beitragsfolge über Katamarane. Karl Schulze möchte besonders jüngeren Modellseglern praktische Erfahrungen bei der Konstruktion, beim Bau und beim Wettkampf mit Katamaranen vermitteln.

Reibungswiderstand

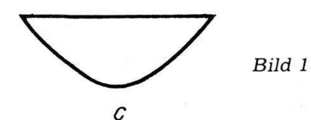
Lassen wir zunächst die Vortriebskraft unberücksichtigt, da beim Katamaran (bisher jedenfalls) zumeist die gleichen Segel wie auf Einrumpfbooten gesetzt werden. Das heißt jedoch nicht, dies sei unbedingt der richtige Weg, der beibehalten werden sollte. Wenn man mit dem Doppelrumpfboot schon neue Wege in der Bootskonstruktion beschreitet, warum können dann für die Takelage nicht auch andere Systeme der Besegelung gefunden werden? In einem späteren Abschnitt wird diese Frage näher behandelt.



a



b



c

Bild 1

Betrachten wir statt dessen erst einmal die Wasserwiderstände und die Möglichkeiten ihrer Verminderung. Da ist zuerst der Reibungswiderstand, der von der benetzten Oberfläche des Unterwasserschiffs und seiner Rauhigkeit abhängt. Je größer und rauher die Fläche ist, die Berührung mit dem Wasser hat, um so mehr wird der Widerstand gegen den Vortrieb erhöht.

Nach den physikalischen Gesetzen steht fest, daß ein Einzelrumpf eine geringere benetzte Oberfläche haben müßte als die beiden Rümpfe, die man nach seiner Teilung in zwei Hälften gewinnen würde. In der gleichen Bauweise und mit dem eher höheren Gewicht würde ein solcher Katamaran unseren Bestrebungen zur Verminderung des Wasserwiderstands entgegenwirken.

Durch besonders **leichte Bauweise** der Schwimmer und anderer Bauteile muß dieser Widerspruch auf jeden Fall aufgehoben werden. Damit erhält der Katamaran, bedingt durch den geringeren Tiefgang und dadurch, daß er für den erforderlichen Seitenwiderstand eine kleinere oder überhaupt keine Flosse benötigt, tatsächlich eine geringere benetzte Fläche als ein herkömmliches Jachtmodell der gleichen Länge.

Spantformen für Verdrängungsboote

Gehen wir von der anzustrebenden Verminderung der benetzten Oberfläche aus, so bietet der halbkreisförmige Spant (Bild 1a) die besten Voraussetzungen, diese Bedingung zu erfüllen. Die Dreieckform (Bild 1b) vergrößert demgegenüber die benetzte Fläche um etwa 13 %. Ein Kompromiß aus beiden — ein Dreieck mit abgerundetem Kiel (Bild 1c) — dagegen hat nur eine um etwa 4 % größere benetzte Oberfläche als der halbkreisförmige Spant. Inhalt, d. h. Verdrängung, ist bei allen gleich.

Aus den Formen läßt sich bereits schließen, daß sie sich nicht zum Gleiten eignen. Das bestätigen auch die bisherigen Erfahrungen. Wer also vorhat, ein Verdrängungsboot zu bauen (und das gilt nicht nur für Radiosegler), der sollte eine der in Bild 1 gezeigten Spantformen anstreben.

Mit dünnem Sperrholz läßt sich das Prinzip der Leichtbauweise am besten durch die Dreieckform verwirklichen. Da diese Form den Seitenwiderstand bedeutend erhöht — immerhin ist es ja zweimal die gleiche Länge —, kann ich mir vorstellen, daß man in diesem Fall sogar ohne Flosse auskäme. Ganz bestimmt aber ist nur eine kleine Mittelflosse nötig, die am Längsträger verstellbar befestigt wird.

Überhaupt sollte man bei der Konstruktion stets daran denken, dort, wo es möglich ist, Verstellmöglichkeiten vorzusehen. Bei den praktischen Versuchen am Wasser kann auf diese Weise ohne großen Aufwand experimentiert werden.

Form 1c läßt sich ebenfalls teilweise mit Sperrholz erreichen, wobei die Rundung am Kiel in der bekannten Leistenbauweise angesetzt werden kann.

Für die Halbkreisform eignen sich wahrscheinlich am besten aus Plast gezogene oder über bzw. in einer Form geschaffene Glasfaser-Polyester-Rümpfe.

Die Verdrängungsrümpfe haben als freisegelnde Katamarane berechtigte Chancen auf gutes Abschneiden beim Wettkampf. Sie sind zwar nicht so schnell wie Gleitboote, dafür aber konstanter gegenüber dem gerade vorherrschenden Wind. Sogenannte Allroundsegler, die man allen Wind- und Welleneinflüssen aussetzen kann, haben auch bei herkömmlichen Jachten zu durchschnittlich guten Leistungen beim Wettkampf geführt.

Spantformen für Gleitboote

Bevor ich auf geeignete Spantformen zum Gleiten eingehe, scheint es angebracht, den Begriff „Gleiten" kurz zu definieren: Ein Boot schwimmt, wenn die durch den Bootskörper verdrängte Wassermenge (die Verdrängung) gleich seinem Gewicht ist. Beim Gleiten jedoch muß die Wasserverdrängung geringer sein als das Bootsgewicht. Ein Teil dessen wird von dynamischen Kräften getragen, die durch die Umströmung des Bootskörpers entstehen. Diese Kräfte lassen sich aber nur durch höhere Geschwindigkeit erzielen, bei der der Rumpf durch das anströmende Wasser herausgehoben wird. Dabei drängt sich ein Vergleich zum Wasserskiläufer auf, der auch erst bei einer bestimmten Schleppgeschwindigkeit über das Wasser gleiten kann.

Diese für das Gleiten erforderliche Geschwindigkeit hängt ab vom Antrieb, vom Wasserwiderstand und von der Form des Bootes. Nur leichte Boote vermögen diese ziemlich hohe Geschwindigkeit zu erreichen; und das ist beim Katamaran der Fall! Infolge seiner hohen Formstabilität krängt das Doppelrumpfboot kaum, so daß die Schwimmer ihre entsprechend zweckmäßige Form annähernd beibehalten. Dadurch bleibt das Segel senkrecht und behält seine optimale Fläche.

Bei herkömmlichen Booten können die erforderlichen Vortriebskräfte kaum erzielt werden, da sich durch die unvermeidliche Krängung die nutzbare Segelfläche verringert, sie lassen sich daher kaum zum Gleiten bringen (meist sind die durch ihren Bleiballast auch zu schwer). Ich habe z. B. ein RC-Modell in Scharpiebauweise, das von der Rumpfform her als Gleitboot konzipiert war, äußerst selten und nur auf raumen Kurs in Böen zum Gleiten

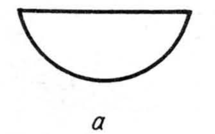
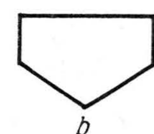
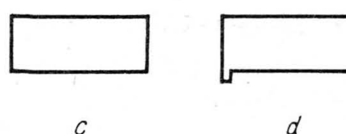




Bild 2

gebracht. Nur unter besonderen Bedingungen ist eine derartige „Zischfahrt" mit ballastbelasteten Modellen möglich.
Bei einer Formgebung der Katamaranschwimmer, wie in Bild 2a und 2b dargestellt, dürfte eine stärkere Abströmung des Wassers seitlich nach oben erfolgen, so daß in diesem Fall auch bei höherer Geschwindigkeit der dynamische Auftrieb nur gering sein wird. Besser ist der Nutzeffekt bei den Formen 2c und 2d, die sich nur durch die seitlichen Begrenzungsflächen unterscheiden; diese sollen bewirken, daß das Wasser nicht so leicht seitlich nach oben abströmen kann und sich damit der dynamische Auftrieb vergrößert. Sicher verleihen die überstehenden Flächen dem Katamaran zusätzlich genügend Seitenwiderstand, so daß auf eine Flosse verzichtet werden kann.
Diese beiden Formen lassen sich in jeder Hinsicht, d. h. gewichtsmäßig und auch technisch, sehr leicht bauen, so daß ein Versuch lohnen dürfte. Sie kämen allerdings nur für Freisegler in Frage, denn für entsprechende Wendigkeit wäre sicher Form 2a, eventuell auch 2b, vorzuziehen.
Das Problem der Geschwindigkeitserhöhung ist durch die Konstruktion eines Gleiters relativ einfach zu lösen. Das weit Schwierigere bleibt die Gewährleistung der Kursstabilität. Auf diese kommt es aber im Wettkampf besonders an. Was nützt schon ein superschnelles Modell, das an der Ziellinie vorbeischießt?

Bei der Wahl zwischen Verdrängungs- oder Gleitertyp sollte der Freisegler stets daran denken, daß er sein Modell nach dem Start nicht mehr beeinflussen kann. Mit zunehmender Geschwindigkeit müßte zwangsläufig das Segel immer dichter geholt werden. Das wäre sicherlich mit technischen Mitteln zu erreichen, ist aber durch die Wettkampfbestimmungen untersagt. Ich halte deshalb für das Freisegeln den „langsameren" Verdrängungstyp für zweckmäßiger.

Weitere Spantformen

In Bild 3 sind weitere, vor allem bei bemannten Katamaranen verwendete Hauptspantformen dargestellt. Sie unterscheiden sich zum Teil beträchtlich voneinander, obwohl sie alle von erfolgreichen Booten stammen. Diese und ähnliche vielfältige Formen finden wir auch bei den bereits bewährten Modellkatamaranen. Sie alle bringen Vorzüge und Nachteile mit sich.
Ich habe selbst die ersten beiden, die etwa die Hälfte eines herkömmlichen Modells ähneln, sowohl mit der geraden Seite nach außen als nach innen zeigend gesehen. Ein Modellsportler, der sicher nicht so recht wußte, wie es denn nun „richtig" sei, hatte die Befestigung am Querträger gleich in der Weise vorgesehen, daß er beide Varianten probieren konnte. Ein Unterschied aber war nicht festzustellen. Daraus folgt, daß es noch kein allgemeingültiges „Rezept" gibt, nach dem die Spantform eines Katamarans gezeichnet werden müßte.
Wie bereits in den beiden vorigen Abschnitten betont, ist die Form vor allem von den vorherrschenden Bedingungen, in erster Linie von der Windstärke abhängig. Die Größe des Segelreviers spielt ebenfalls eine Rolle, z. B. entstehen auf einem weniger großen Gewässer auch nur kleine Wellen. Sie haben dann für unsere Modelle die richtige Relation, was sich durch offensichtlich höhere Fahrt bestätigt.
Alle vorgestellten Spanten geben nur die Form des Hauptspants, also des größten, wieder. Viel wichtiger aber ist, wie der Querschnitt im Vor- und Achterschiff gestaltet wird. Bei vielen Typen weicht er dort erheblich von der Hauptspantform ab. Das trifft bei den Scharpieformen besonders für die Winkel der Bodenplanken zu. Bei manchen Konstruktionen stoßen die Bodenplanken beim Hauptspant in einem Winkel von etwa 80° aufeinander, während er im Achterschiff ungefähr 150° beträgt. Wir erkennen daraus, daß zur Konstruktion weitere Ansichten und Schnitte erforderlich sind.

(wird fortgesetzt)

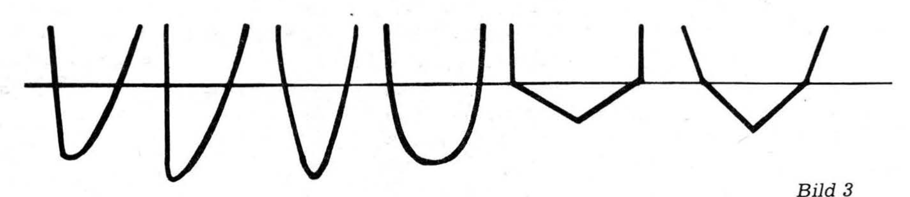
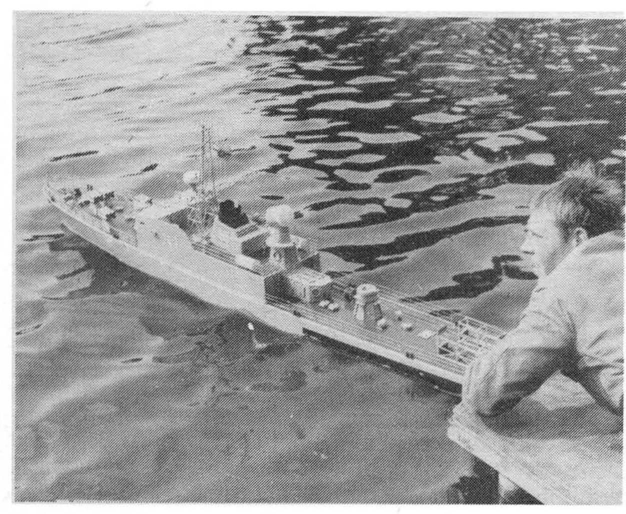


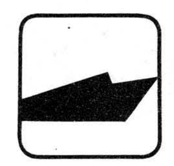
Bild 3

DDR-offene Wettkämpfe im Schiffsmodellsport 1973



18. bis 22. Juli
XVIII. Meisterschaft der DDR in Merseburg
26. August
Waltersdorf, Kr. Zittau (Am Jägerwäldchen)
7. bis 9. September
Wettkampf um den Pokal des Armeemuseums in Potsdam
15. bis 16. September
Wettkampf in den Klassen D und F5 im BZA Lütschetalsperre (Bez. Suhl)
15. bis 16. September
Wettkampf in den Klassen F5 in Knappenrode (Kr. Hoyerswerda)
23. September
Wettkampf in den Klassen A, B, E, F in Radeburg bei Dresden
22. bis 23. September
Seebach (Kr. Mühlhausen)
6. bis 7. Oktober
Bitterfeld

Fotos: Johansson, Wohltmann

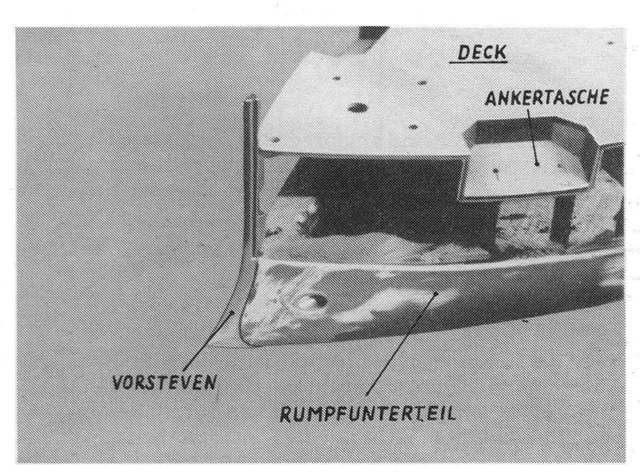


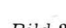
Erfahrungen beim Bau des Kanonenboots „Natter" (III)

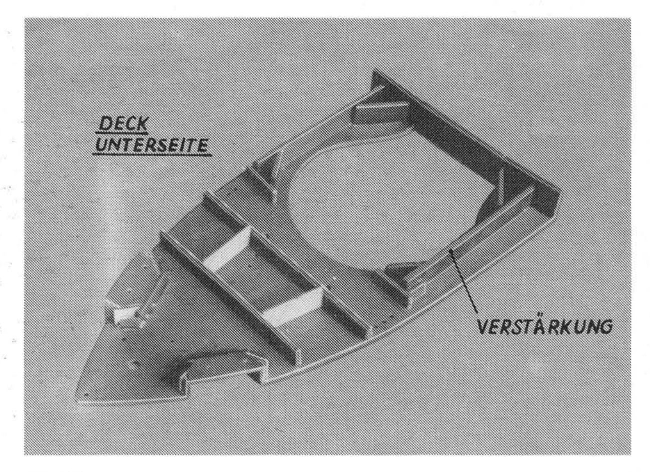
DIETER JOHANSSON

Unter der Überschrift „Aus der Praxis — für die Praxis" veröffentlicht „modellbau heute" die Erfahrungen der besten Modellbauer bei der Herstellung ihrer Modelle. Bereits in den Heften 10/72 und 3/73 berichtete der Autor über die Anfertigung einzelner Baugruppen der „Natter".

Zur Rekonstruktion des Rumpfes standen leider nur sehr spärliche Unterlagen zur Verfügung. Das waren zwei stark vereinfachte und auch noch voneinander abweichende Seitenrisse, ein Spantenriß (Hauptspant) und einige Fotos. Außerdem waren Länge, Breite, Seitenhöhe und Schraubendurchmesser bekannt. Die Form des Unterwasserschiffes muß, bedingt durch Tiefgang und Schraubendurchmesser, recht ungewöhnlich gewesen sein.
Um trotz dieser Schwierigkeiten die Rumpfform möglichst genau zu treffen, wählte ich ein Bauverfahren, das es ermöglichte, die Form visuell nach den Fotos zu kontrollieren.
Das Rumpfunterteil (Bild 1) wurde aus zwei verleimten Buchenbrettern (Gesamtstärke 60 mm) ausgeschnitten. Länge, Breite, Form des Hauptspants und die Rumpfradien für die Schrauben wurden zu bestimmenden Grundmaßen für die Ausarbeitung der endgültigen Rumpfform.
Als die Außenform feststand, wurde das Unterteil bis auf eine Wandstärke von 8—10 mm ausgehöhlt. Von der Oberkante des Rumpfunterteils bis zur Oberkante Deck und Schanzkleid wird der Rumpf mit Messingblech (0,5 mm) verkleidet. Die Decks sind aus PVC (4 mm dick) gefertigt. Während das Hauptdeck fest auf Distanzklötzen befestigt ist, mußte das vordere Deck (Bild 2) lösbar bleiben. Das ist notwendig, um die Barbette mit dem Geschütz montieren zu können.
Ein System von Verstärkungen (Bild 3) gibt dem Vorderdeck Form und Festigkeit. Alle Verbindungen sind geklebt. Die Montage erfolgt in der Reihenfolge: Ansetzen des Vorstevens (Bild 1), Vorderdeck aufschrauben und am Vorsteven befestigen, Einsetzen und Verschrauben der Barbette.
Da in dieser Bauphase die Rumpfseitenwände nicht montiert sind, besteht noch die Möglichkeit, Schrauben und Muttern unter Deck anzuziehen. Zuletzt werden die fertig bearbeiteten Seitenwände am Vorsteven angelötet und mit Messingschrauben an Rumpfunterteil und Deck




Bild 1



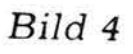

Bild 3

Bild 2

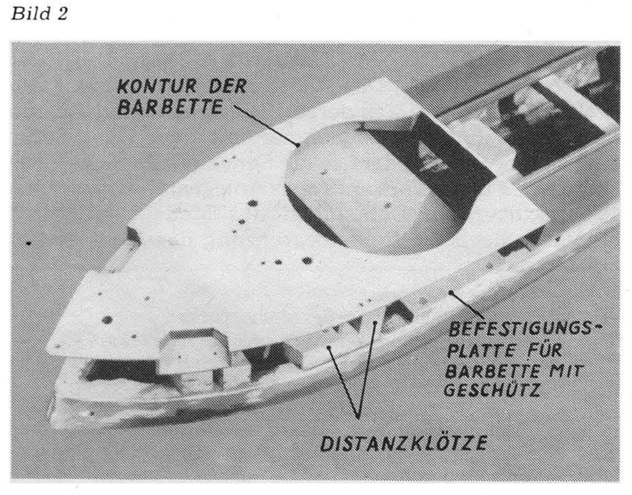
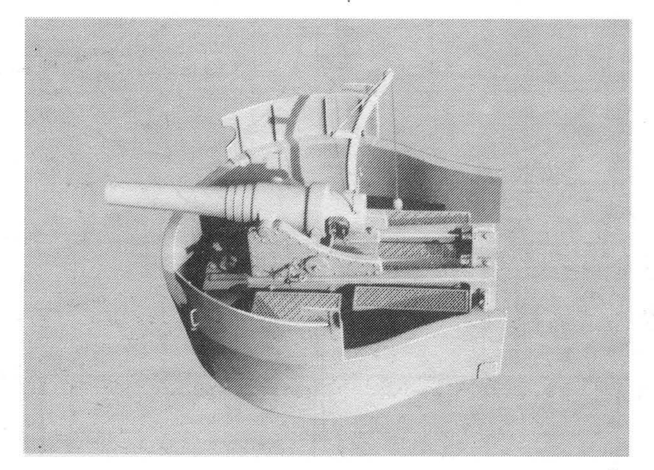


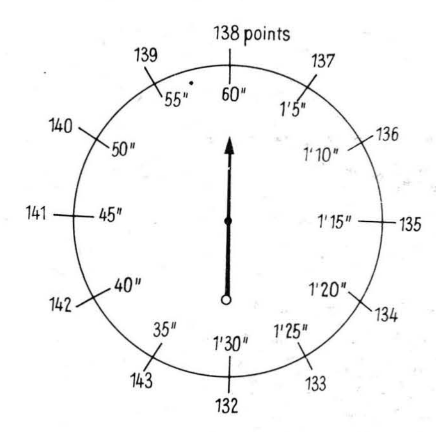
Bild 4





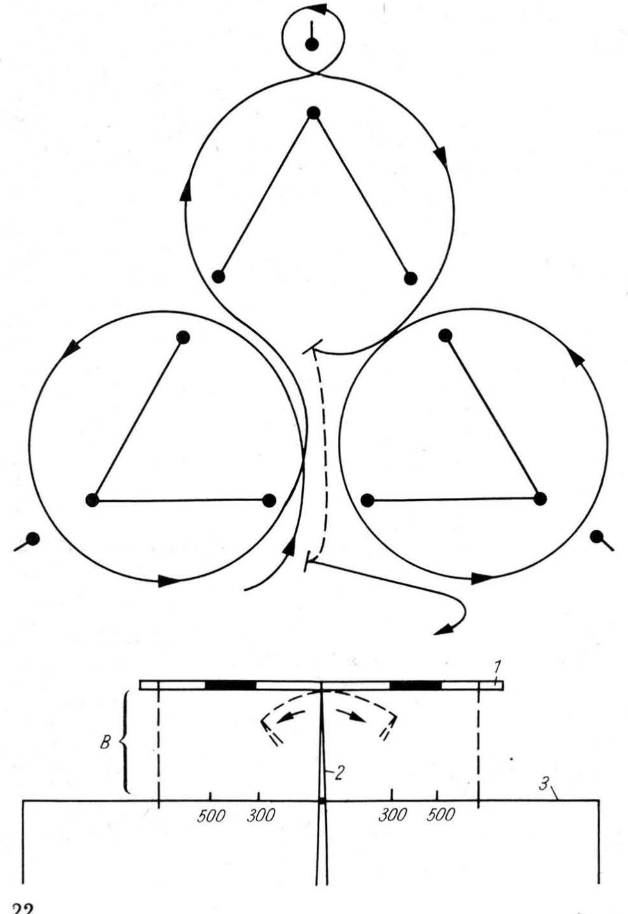
angeschraubt. Verwendet werden am Rumpfteil Holzschrauben mit Senkkopf und an den Decks Senkschrauben M 1,7. Die Senkungen für die Schraubenköpfe müssen sehr flach gehalten werden, um zu gewährleisten, daß nach Anziehen der Schrauben die Schraubenköpfe flachgefeilt werden können, ohne daß die Schlitze noch sichtbar sind.
Die hier beschriebene Bauweise bringt noch einen Vorteil in der Oberflächenbearbeitung mit sich. Messing und PVC bedürfen bei entsprechender Verarbeitung keiner Spachtelgrundierung. Nur das Rumpfunterteil muß gespachtelt werden. Da ich sowieso eine stärkere Schicht benötigte, brachte ich die Grundspachtelung aus Batiststreifen und EPASOL (EP 11) auf. Die ausgehärtete Epasolschicht ließ sich sehr gut bearbeiten. Die Bindung mit der nachfolgenden Nitrospachtellage war einwandfrei. Nach dreimaligem Schleifen und Spachteln wurde eine Schicht Vorspritzfarbe aufgespritzt und mit Wasserschleifpapier (Körnung 360) geschliffen. Auf diesen Grund erfolgt dann die Fertigspritzung mit Kunstharzmattfarbe.

Wertungsuhr für die Klasse F3



Diese Zeichnung ist dem Mitteilungsblatt der französischen Vereinigung „miniflotte" entnommen (Message „MINIFLOTTE"). Sie zeigt eine Wertungsuhr zur schnellen Errechnung der Punkte für einen **fehlerfreien** Lauf in den Klassen F3-E und F3-V. Der Kreis stellt eine Uhr dar, die inneren Ziffern geben die erreichte Zeit an, die äußeren Ziffern das Ergebnis der Wertung. Die Uhr wurde von Claude Bordier entwickelt.

Neuer Kleeblattkurs für F2-Klassen



Beim Wettkampf sind entsprechend der Skizze 11 Tore in Vorwärtsfahrt und ein Tor in Rückwärtsfahrt zu durchfahren. Für die Tordurchfahrten werden folgende Punkte vergeben:

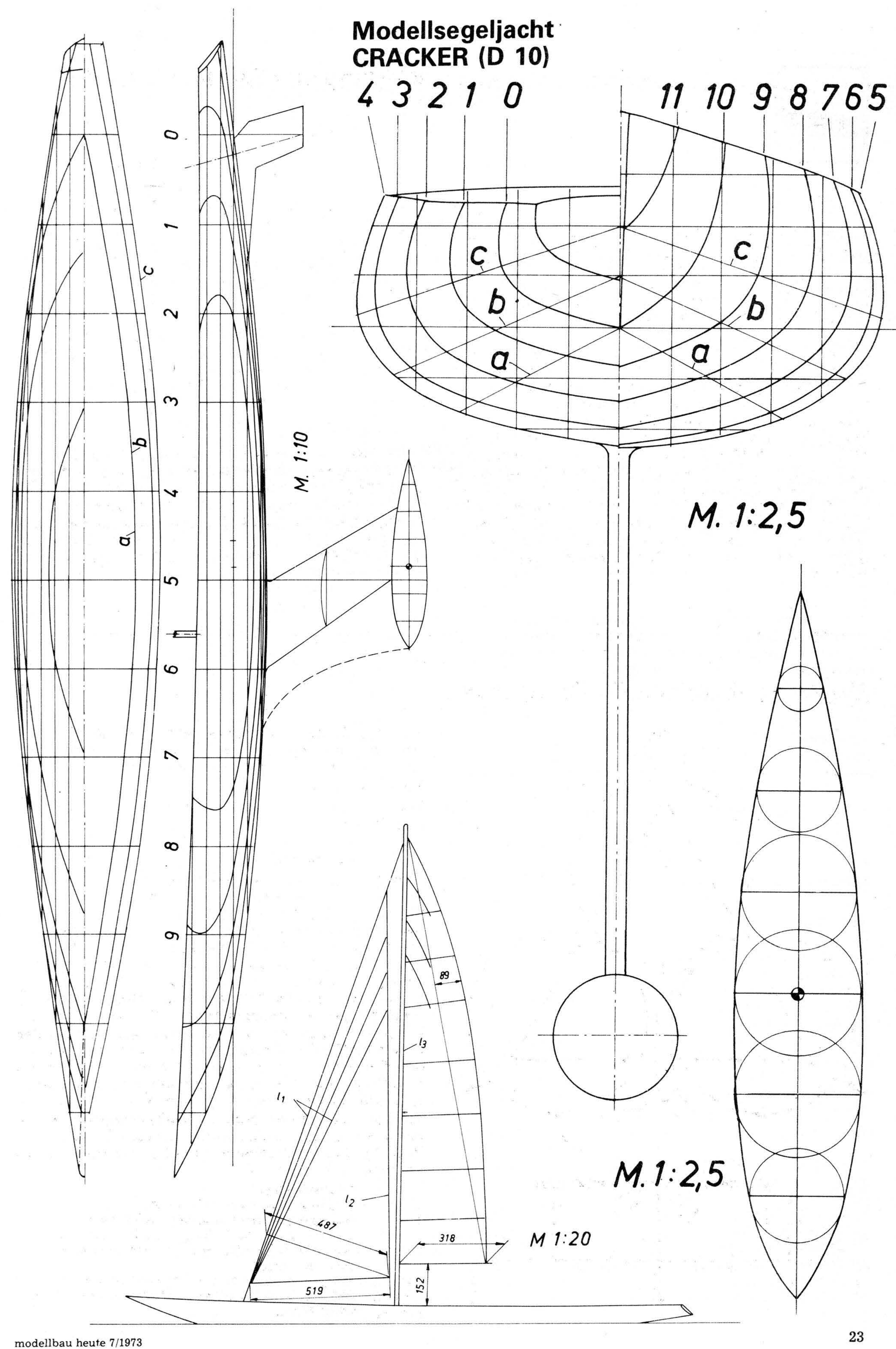
Tore:	Punkte:	Punktabzug:
I, II, IV, VI	6	−2
III, V	9	−3
Tor 1 in Rückwärtsfahrt	12	−4

Nach dem Passieren des letzten Tores hat das Modell ein Anlegemanöver durchzuführen. Hierbei darf der Wettkämpfer weder durch Zuruf noch durch Zeitansagen beeinflußt werden. Es bleibt dem Teilnehmer freigestellt, sein Modell von links oder von rechts in die Meßstrecke einzufahren. Die Meßlatte muß nach beiden Seiten frei beweglich sein. In das Meßviereck darf nur einmal eingefahren werden. Ein Verlassen des Meßvierecks wird als mißlungenes Manöver bewertet. Die Länge des Meßvierecks beträgt bei der Klasse F2-A 300 mm, bei der Klasse F2-B 500 mm. Das Modell muß für die Dauer von drei Sekunden im Meßviereck stillstehen. Den Beginn dieser Zeit hat der Teilnehmer mit dem Ruf „Stop" einzuleiten. Danach darf er die Sendeanlage nicht mehr betätigen. Für ein einwandfreies Anlegemanöver werden 10 Punkte erteilt. Dabei darf das Modell weder die Meßlatte noch die Seitenbegrenzung des Meßvierecks berühren.

— — — = *Rückwärtsfahrt*
B = *verstellbare Breite des Meßvierecks*
1 = *wasserseitige Begrenzung des Meßvierecks*
2 = *verstellbare Meßlatte, Länge nach B verstellbar*
3 = *landseitige Seitenbegrenzung des Meßvierecks mit Meßmarken*

Die Begrenzung 1 sollte insgesamt mindestens 1600 mm und höchstens 2000 mm lang sein. Sie muß stets parallel zur landseitigen Begrenzung liegen.

Modellsegeljacht CRACKER (D 10)





Modellsegeljacht CRACKER (D 10)

Die in Heft 4/1972 vorgestellte ungarische Ten-Rater-Jacht „Flamingo" nannte ich bereits „ungewöhnlich lang"; nun weiß ich nicht, wie ich das hier abgebildete englische Modell „Cracker" der gleichen Klasse, das noch um reichlich 200 mm länger ist, bezeichnen soll!
Dabei habe ich durchaus nichts gegen die Länge. Man müßte eigentlich sagen: Endlich einmal Modelle, bei denen man die Möglichkeit hat, den Segelschwerpunkt bei heftigem Wind viel weiter nach vorn zu bringen. Oftmals kann die starke Luvgierigkeit gerade deshalb nicht ganz ausgeglichen werden, weil das Modell zu kurz ist. Durch die große Länge entsteht nur ein leidiges Transportproblem.

Ich halte diese Konstruktion für das Freisegeln besonders geeignet. Der lange, schlanke Bootskörper verleiht dem Modell sicher gute Kursstabilität. Nach den 1968 von der NAVIGA erlassenen Bestimmungen darf aber kein Teil der Flossenvorderkante vor den darüberliegenden vorspringen. Da man den Ballast als Teil der Flosse ansehen muß, ist die Anbringung des Bleis in der dargestellten Weise nicht zulässig. Mit Strichlinien habe ich angedeutet, wie man es besser anordnen sollte. Die sich daraus ergebende geringe Verlagerung des Lateralschwerpunkts kann durch Versetzen der Takelage nach vorn leicht ausgeglichen werden. Auffällig an der Takelage ist die relativ große Fläche des Vorsegeldreiecks. Da diese bekanntlich nur mit 85 % in Rechnung gestellt wird, scheint es mir bei sehr langer Wasserlinie des Modells die beste Möglichkeit zu sein, die wirksame Segelfläche auf optimale Größe zu bringen. Das Maß l 1 (Mastvorderkante — Vorliek der Fock) gestattet das Führen eines sehr langen Spinnakerbaums, was ebenfalls für eine bevorzugte Verwendung des Modells zum Freisegeln spricht.

Abmessungen

Spantabstand 165 mm
Länge cwl 1651 mm
Länge ü. a. 2112 mm
Tiefgang 356 mm
Breite ü. a. 265 mm
Segelfläche 7437 cm^2
Verdrängung 10,4 kg
Ballast 6,8 kg
Masthöhe 1780 mm

Maße der Segel

	l_1	l_2	l_3
Stell 1	1524	1422	1575
Stell 2	1371	1255	1422
Stell 3	1255	1128	1270
Stell 4	1118	976	1143

(Maße in mm)

Der Spantenriß muß unbedingt noch einmal nachgestrakt werden.

Karl Schulze

---

modellbau heute — TYPENPLÄNE (Nr. 7)

(Zeichnung s. 3. Umschlagseite)

Zerstörer „Smely"

gebaut seit etwa 1946
Verdrängung 2325 t
Maschinenleistung 70 000 PS
Kessel mit Ölfeuerung, Dampfturbinen
Länge ü. a. 120,5 m
Breite 12,0 m
Tiefgang 4,2 m
Geschwindigkeit 36 Knoten
etwa 280 Mann Besatzung

Bewaffnung:

4 Kanonen 130 mm in Zwillingstürmen
2 Kanonen 85 mm (Zwilling)
7 bis 8 Kanonen 37 mm, erste Ausführung in Einzellafette, später in Zwillingsaufstellung
10 Torpedorohre 533 mm in Fünflingsaufstellung
60 bis 80 Minen, Wasserbombenwerfer

Der Schiffstyp „Smely" ist bei uns auch unter der Bezeichnung „Skory" bekannt und wurde vielfach im Modell gebaut. Die in größerer Serie gebauten Einheiten dieses Typs ersetzten nach dem Kriege die überalterten Schiffe der vorangegangenen Serien. Zu ihrer Zeit gehörten die „Smely"-Zerstörer zu den modernsten und kampfkräftigsten Einheiten. Sie bewiesen oft ihre Seetüchtigkeit, und ein Teil dieser Serie ist nach entsprechender Modernisierung noch heute im Dienst.
Mit diesem Typ schließt die Entwicklung einer Reihe Zerstörertypen ab, die mit dem Typ „Gnewny" begann. Charakteristisch sind hier das lange, nur leicht aufsteigende Backdeck und die ähnliche Aufstellung der Waffen.
Die Skizzen und der Linienriß entstanden nach dem polnischen Modellplan Zerstörer „Grom", plany modelarskie Nr. 48 (2/72). Die technischen Daten sind nach U. Israel, Marinewesen 1967, S. 1048, angegeben. Allerdings ist zu vermerken, daß es gerade für diesen Typ recht unterschiedliche Angaben, u. a. auch in der sowjetischen Literatur, gibt. So sind z. B. in „Sprawotschnik po inostrannym flotam" 1971 bei den Einheiten des Typs, die an andere Marinen abgegeben wurden (z. B. Ägypten), Lüa × b × tg mit 128,0 m × 12,5 m × 4,0 m bzw. mit 123,5 m × 12,4 m × 4,6 m angegeben. Da die wohl über 50 Einheiten auf verschiedenen Werften auf Stapel gelegt und sicher für unterschiedliche Einsatzgebiete konstruiert wurden, ist in Abhängigkeit von Wassertiefen, Schleusen usw. eine Abweichung in den Schiffsabmessungen durchaus möglich.

Text und Zeichnung: Herbert Thiel

Für den Eigenbau:

Digitale Proportionalanlage für 5 Kanäle (VI und Schluß)

Dr. GÜNTER MIEL



2.2. Dekoder des Empfängers

In Dekoderschaltungen von Digitalanlagen werden in der Regel Vierschichtdioden oder ihre Ersatzschaltungen verwendet. Da sowjetische Vierschichtdioden (KN102A) nicht immer leicht zu beschaffen sind, wurde eine Ersatzschaltung mit Si- und Ge-Transistoren gewählt.

Funktion des Dekoders

Ausführlich wurde die Funktion des Digitaldekoders bereits in anderen Beiträgen dieser Zeitschrift erläutert. Nachfolgend daher nur das Wichtigste in Kürze:
Transistor T9 übernimmt die Pausenkennung. Durch eine ankommende Impulsfolge wird C27 aufgeladen. Während der Impulspause entlädt sich C27 und sperrt damit T10 (s. a. Bild 2.6. und Bild 2.9.).
Durch die Sperrung von T10 wird die Zählkette mit T11 ... T20 in die Startstellung zurückgeschaltet.
Ist C27 durch ankommende Impulse aufgeladen, dann werden sie von T10 verstärkt und schalten die Zählkette in folgender Weise durch: Die 1. Impulsflanke (ansteigend) wird an C28/R32 differenziert. Der Nadelimpuls gelangt über D2 auf die Basis von T12 und schaltet die 1. Zählstufe in den leitenden Zustand. Der nächste Impuls sperrt die 1. Stufe wieder und schaltet die 2. Zählstufe in den leitenden Zustand. Dieser Vorgang wiederholt sich bei allen 5 Stufen (s. a. Bild 2.6. und Bild 2.9.).
Die Impulspause synchronisiert über die Pausenkennung Sender und Empfänger, indem sie den Dekoder — gleich in welcher Schaltstellung er sich befindet — in seine Startstellung zurückschaltet. Auf diese Weise werden auch Störimpulse, die die Stellungen der Zählkette durcheinander bringen können, nach einem Durchlauf eliminiert.
An den Kanalausgängen K1 ... K5 können also die längenproportionalen Kanalimpulse abgegriffen werden (vgl. a. Bild 2.6.).

Hinweise zum Aufbau des Dekoders

In diesem Fall gilt für die Bauelemente sinngemäß, was in Abschnitt „Hinweise zum Aufbau des Supers" festgestellt wurde. Die npn-Si-Transistoren können Basteltypen sein, sie müssen jedoch eine Stromverstärkung B ≥ 100 aufweisen. Transistor T10 ist ein pnp-Si-Transistor, ebenfalls mit B ≥ 100. Es eignen sich die Typen KSY81 von Tesla oder der sowjetische Transistor KT326. Ge-Transistoren können in dieser Stufe nicht verwendet werden.
Für die pnp-Transistoren T11, T13 ··· T19 dagegen kann man Ge-Transistoren mit I_{CO} = 0,01 mA und B ≥ 50 einsetzen (z. B. GC100 o. ä.). Die Dioden D2 ··· D6 sind Si-Dioden SAY30 o. ä. Die Bauelementewahl ist nicht sehr kritisch.
Kondensator C27 wird für die Pausenkennung auf- und entladen. Auf der Leiterplatte ist vorgesehen, ihn durch Reihenschaltung von 2 × 0,5-μF-Elektrolytkondensatoren herzustellen. Wenn möglich sollte man aus Gründen der Betriebssicherheit für C27 einen Tantalkondensator einsetzen.

Hinweis zum Abgleich des Dekoders

Im eigentlichen Sinn des Wortes gibt es keinen Abgleich. Sind die Bauelemente, wie bereits beschrieben, ausgemessen bzw. geprüft und wurde bei der Leiterplattenzeichnung kein Fehler gemacht, dann muß der Dekoder auf Anhieb richtig funktionieren. Mit Signal nimmt die komplette Empfängerschaltung (Super und Dekoder) bei 4,8 V einen Strom von 13 mA auf. Arbeitet der Dekoder nicht einwandfrei, dann geht man an die systematische Fehlersuche:

a — Gleichspannung an den Meßpunkten und an den Transistoren messen;
b — Impulse (Bild 2.6., 2.7.) mit Oszillograf kontrollieren.

Dieser Hinweis gilt auch für die Sender- und die Superbaustufe.

2.3. Servoverstärker

Der Servoverstärker wird dreifach aufgebaut und mit der Leiterplatte des Supers zu einer Einheit zusammengefügt. Die Servoverstärkerleiterplatte ist teilbar, so daß der Verstärker auch mit dem Servo zusammen montiert werden kann. Welche Lösung gewählt wird, muß der Anwender entscheiden, denn jede Version bringt Vor- und Nachteile mit sich.
Bei dem vorgeschlagenen Aufbau kann man die Servos im Modell fest montieren und braucht nur die Empfängereinheit zu wechseln. Befestigte man die Servoverstärker am Servo, dann entstände ein wesentlich höherer Aufwand oder der Anlagenwechsel würde umständlich.

Funktion des Servoverstärkers

Am Ausgang des Dekoders steht ein positiver Impuls zur Verfügung, der in seiner Länge genau der Knüppelstellung im Sender entspricht (s. a. Bild 2.16. und Bild 2.17.). Um diese Impulslänge in einen proportionalen Ruderausschlag umzuwandeln, muß der Servoverstärker einen eigenen Zeitmaßstab haben, an dem der ankommende Steuerimpuls gemessen bzw. mit dem er verglichen wird. Diesen Zeitmaßstab bildet ein im Servoverstärker erzeugter Impuls. Um die beiden Impulse miteinander vergleichen zu können, müssen sie gleichzeitig auftreten (s. a. Bild 2.16.). Man erzeugt den Vergleichsimpuls mit einem monostabilen Multivibrator, der durch den Ansteuerimpuls in den instabilen Zustand gekippt (getriggert) wird. Beide Impulse werden an einem Punkt — MP4 — verglichen. Der dabei entstehende Restimpuls steuert dann einen Gleichstromverstärker, der mit 2 Batteriezweigen eine Brückenschaltung bildet, in deren Diagonale der Servomotor liegt. T1 und T2 bilden den monostabilen Multivibrator.
Zum Impulsvergleich nutzt man die Eigenschaft des monostabilen Multivibrators aus, nach Auslösung durch einen Ansteuerimpuls einen Rechteckimpuls definierter Länge abzugeben. Der ankommende positive Rechteckimpuls kippt über C3 und D2 den monostabilen Multivibrator in seinen instabilen Zustand. Die Rückkopplung des monostabilen Multivibrators wird gleichstrommäßig über R5 und wechselstrommäßig über C2 und D1 hergestellt.
Die Verweildauer im instabilen Zustand — und damit die Impulslänge — hängt ab von der Dimensionierung der Widerstände R1, R21, R2, R3, R5 sowie von C2. Mit R3 wird der Arbeitspunkt von T1 und zugleich die mittlere Impulslänge eingestellt. Die Variation der Impulslänge je nach Ruderstellung erfolgt dann über R21.
Den Vergleichsimpuls des mono-



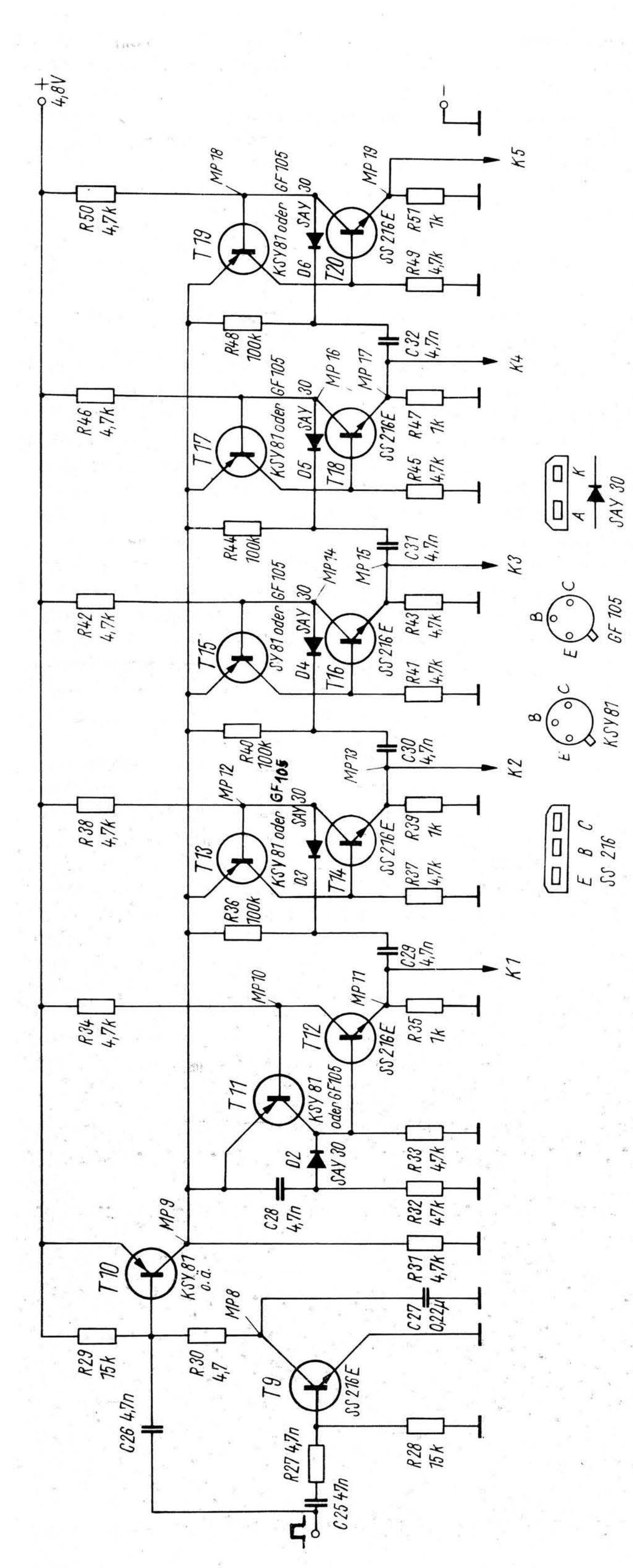


Bild 2.8. Schaltung des Dekoders

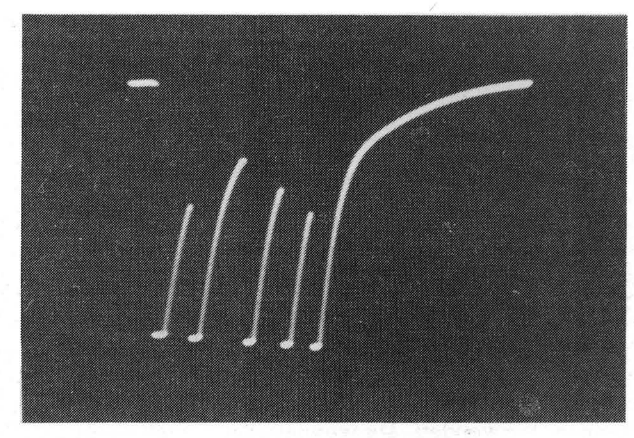


Bild 2.9.1. Oszillogramm an MP8
(Aufladung von C27 — Pausenkennung)

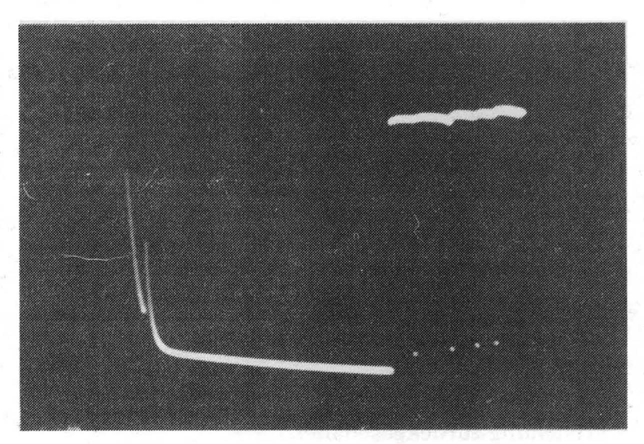


Bild 2.9.2. Oszillogramm an MP9
(Schaltung des Zählrings)

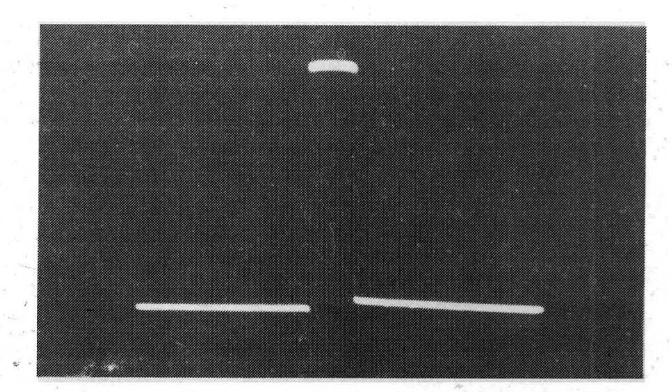


Bild 2.9.3. Oszillogramm an MP10

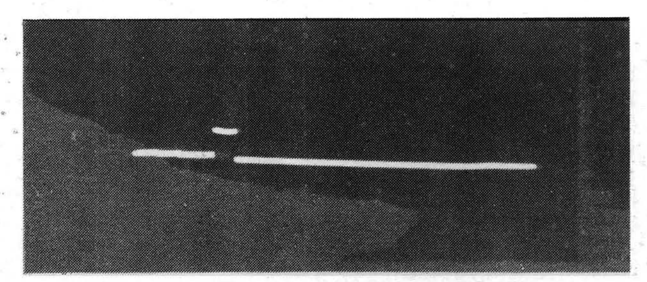


Bild 2.9.4. Oszillogramm an MP11
(Kanalimpuls)

Bild 2.10. Gleichspannungen an den Transistoren des Empfängers, gemessen mit Instrument 20 kΩ/V, 6-V-Bereich, mit Signal am Eingang

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
E	0,51	0,50	0,80	1,20	0	0	0	0,32	0	4,80	2,38	0,35	2,38	0,26	2,38	0,20	2,38	0,50	2,38	1,40
B	1,10	0,92	1,40	1,85	0,55	0,40	0,30	0,38	0,25	4,0	4,30	0,44	4,0	0,31	4,0	0,40	4,0	0,40	4,0	1,5
C	2,40	2,35	2,80	3,55	2,25	3,80	0,38	4,80	2,92	2,38	0,44	4,0	0,31	4,0	0,40	4,0	0,40	4,0	1,5	4,0

stabilen Multivibrators greift man an MP2 ab und speist ihn über R5 auf den Vergleichspunkt MP4 ein. Der Steuerimpuls mit seiner Proportionalinformation wird über R9 auf den Vergleichspunkt geschaltet.

Haben nun positiver Steuerimpuls und negativer Vergleichsimpuls die gleiche Länge, so heben sie sich an MP4 auf. Ist die Länge der beiden Impulse unterschiedlich, dann verbleibt an MP4 ein positiver oder ein negativer Restimpuls (s. a. Bild 2.16.).

Ein positiver Restimpuls steuert T4 in den leitenden Zustand und wird dadurch verstärkt; ein negativer Restimpuls dagegen steuert T3 auf. Der auf diese Weise verstärkte Impuls an MP4 lädt je nach seiner Länge C6 auf. Damit gewinnt man aus der Impulslänge eine proportionale Gleichspannung: das digitale Signal wird in ein analoges umgewandelt.

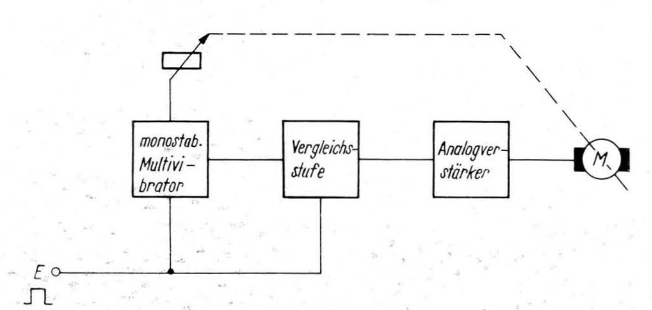
Liegt kein Signal an MP4, dann sind die Transistoren T3 und T4 gesperrt, und MP8 wird auf dem Potential der halben Batteriespannung liegen. Die beiden Brückenzweige des Gleichstromverstärkers werden von T5, T7, T9 und von T6, T8, T10 gebildet.

In der Brückendiagonale ist der Servomotor angeschlossen. Da die bei den Transistoren T9 und T10 gesperrt sind, befindet sich die Brücke im Gleichgewicht, d. h., am Motor liegt keine Spannung; demzufolge wird er nicht angetrieben.

Verändert sich jedoch am Eingang E die Impulslänge, so spielt sich folgender Regelvorgang ab: Das Steuersignal triggert den monostabilen Multivibrator. Angenommen sei: Beide Signale werden an MP4 verglichen, und übrigbleibt ein positiver Impuls. Dieser steuert T4 durch, damit wird T5 in den gesperrten Zustand geschaltet, T6 in den leitenden. Die Folge davon ist, daß T7, T9 leitend werden, T8, T10 dagegen sperren; es kann also ein Strom über T9, den Servomotor und einen Batteriezweig fließen. Der Motor läuft an und verstellt das über ein Getriebe gekoppelte Potentiometer R21. Der Motor kann so lange laufen und R21 verstellen, bis die Impulslänge des monostabilen Multivibrators gleich der Länge des Steuerimpulses ist. Dann heben sich die beiden Impulse an MP4 auf, die Brücke befindet sich wieder im abgeglichenen Zustand. Der Motor bleibt stehen.

Bei diesem angenommenen Fall war der Steuerimpuls länger als der Vergleichsimpuls. Sollte der Steuerimpuls kürzer als der Vergleichsimpuls sein, so läuft der gleiche Vorgang ab, nur für den anderen Brückenzweig.

Bei diesem Regelvorgang kann es eintreten, daß der Motor zuviel Schwung hat und über seine Sollstellung hinausläuft. Dann würde das Potentiometer R21 zu weit verstellt, die Länge des Vergleichsimpulses zu stark geändert und demzufolge der Regelvorgang in umgekehrter Richtung wieder anlaufen. Das aber würde letzten Endes dazu führen, daß der Ruderservo ständig um seine Null-Lage pendelt, was schnell zur Erschöpfung der Batterien und zum raschen Verschleiß des Getriebes beitragen würde. Als Gegenmaßnahme muß also eine geeignete



2.11. Übersichtsschaltplan des Servoverstärkers

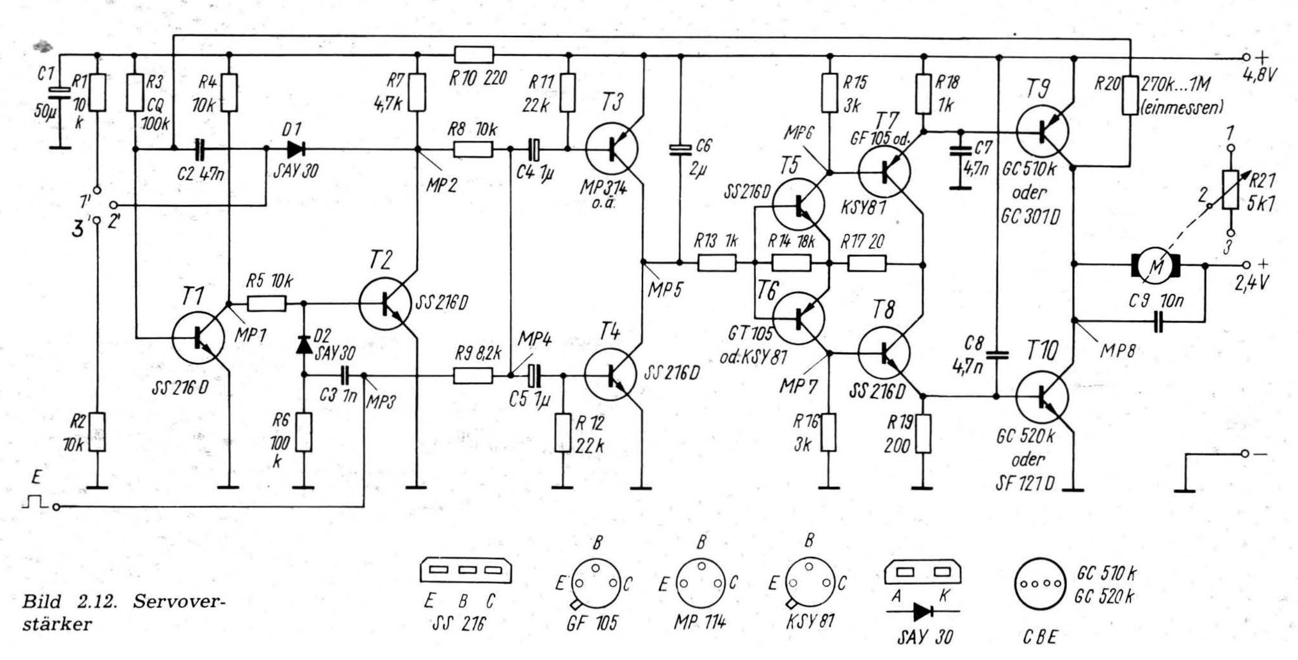


Bild 2.12. Servoverstärker

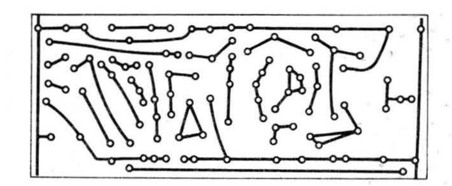


Bild 2.13. Servoverstärker-Leiterplatte Ätzschema M 1:1

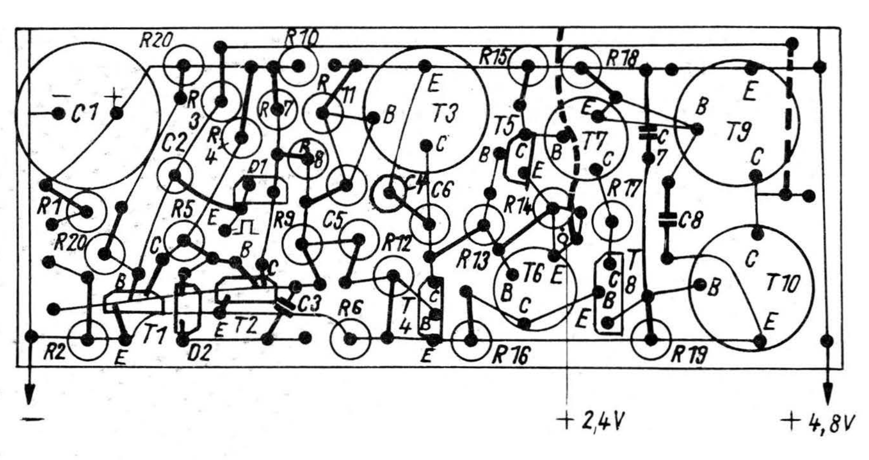


Bild 2.14. Servoverstärker-Leiterplatte Bauelementenseite (bestückt)
Achtung! R20 „doppelt“ — siehe dazu im Text!

Dämpfung vorgesehen werden. Dämpfend kann natürlich schon das Servogetriebe selbst wirken — wenn es „schwer geht“ —, was aber äußerst unerwünscht ist: denn das Drehmoment des Motors soll ja nicht im Getriebe nutzlos in Wärme umgewandelt werden.
Die eleganteste und zugleich zuverlässigste Lösung ist die elektronische Dämpfung. Und zwar erreicht man durch Rückführung eines Teiles der Brückenspannung auf einzelne Stufen des Servoverstärkers, daß der Motor verlangsamt in seine Ruhelage hineinläuft, gewissermaßen gebremst-gedämpft wird. Diese Dämpfung wirkt nur beidseits des An- und Auslaufbereichs des Servomotors und hat auf die Stellgeschwindigkeit und auf den Ruderausschlag keinen Einfluß. Verwirklicht wird die Dämpfung durch den Widerstand R20.
Abweichend von den gebräuchlichen Schaltungen wurde dieser Servoverstärker mit 10 Transistoren bestückt. Das war erforderlich, da für die pnp-Transistoren T6, T7 Ge-Typen eingesetzt sind, da der Servomotor kein ausgesprochener Regelmotor ist und da der MP114 in der Vergleichsstufe nur geringe Stromverstärkung hat.

Hinweise zum Aufbau des Servoverstärkers

Der Servoverstärker weist einen sehr gedrängten Aufbau auf (Bild 2.13. bis Bild 2.15.), man muß daher beim Zeichnen der Leiterplatte und beim Zusammenbau äußerst sorgfältig vorgehen.
Die vorgesehenen Bauelemente sind vor dem Einbau noch einmal auszumessen bzw. zu prüfen, die Anschlüsse zu säubern. Widerstände und Kondensatoren werden stehend eingebaut, auf den zur Leiterplatte hinabführenden Anschluß ist Isolierschlauch zu schieben. Die Widerstände sind 1/10-W-Typen; wenn irgend möglich, sollten die Elektrolytkondensatoren Tantaltypen sein.
Bei den npn-Si-Transistoren ist eine Stromverstärkung von B ≳ 100 erforderlich. T3 muß ein Si-Transistor sein; er kann ein B ≳ 50 haben. T6 und T7 können Ge-Typen (hohes B, kleiner I_{CO}) sein. Für T9, T10 eignet sich am besten ein Ge-Pärchen GC510/GC520 o. ä. Der Servoverstärker arbeitet aber auch mit der Bestückung T9 = GC122 und T10 = SF123.
Beim Einlöten der Bauelemente muß man schnell und sauber arbeiten, um Brücken zwischen Leiterbahnen zu vermeiden. Der Lötkolben sollte daher eine feine Spitze haben und ausreichend heiß sein (20-W-Lötkolben genügt). Beim Einbau der Widerstände vergleiche man aufmerksam mit dem Farbkode.
Beim Einlöten der Transistoren ist besonders sorgfältig auf die richtige Plazierung und auf die Anschlußfolge (E-B-C) zu achten. Ein falsch montierter Transistor ist bei komplett bestückter Leiterplatte kaum noch zu „orten“ und läßt sich sehr schwer demontieren. Außerdem besteht beim

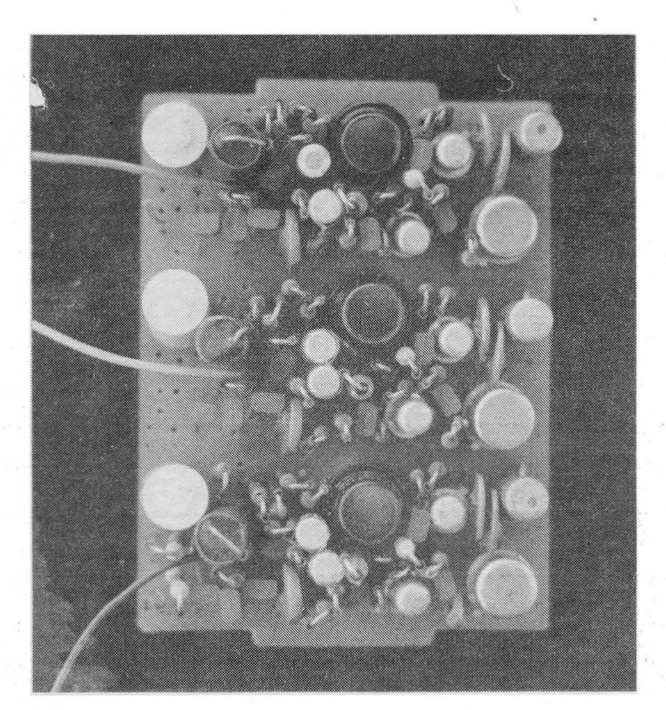


Bild 2.15. Aufbau des Servoverstärkers (dreifach)

Bild 2.16. Impulsdiagramm des Servoverstärkers (Betätigung eines Kanals)

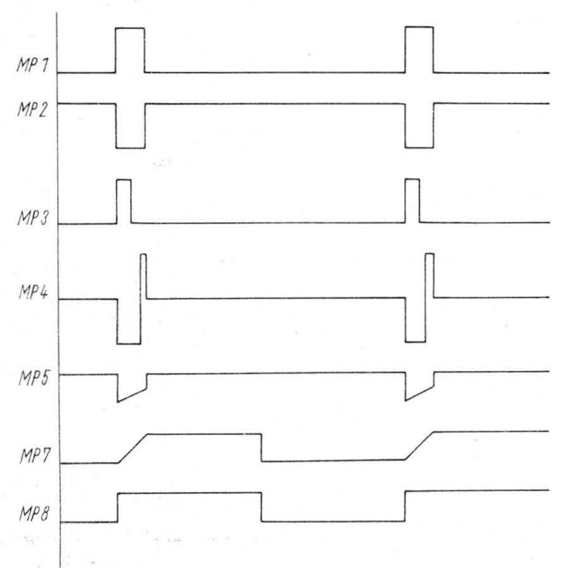


Bild 2.17. Gleichspannungen an den Transistoren des Servoverstärkers, gemessen mit Instrument 20 kΩ/V, 6-V-Bereich, mit Signal am Eingang, Servo in Neutralstellung

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
E	0	0	4,8	0	2,4	2,4	4,8	0	4,8	0
B	0,40	0,11	4,2	0	2,5	2,5	4,6	0	4,8	0
C	0,35	3,0	0,10	0,10	4,60	0	2,30	2,30	2,40	2,40

Anlegen der Spannung die Gefahr der Zerstörung eines falsch angeschlossenen Transistors.
Für den Abgleich ist wegen R3 ein Potentiometer 100 K1 in Reihe zu einem Widerstand 47 kΩ in die Schaltung einzufügen.
Um die Dämpfung genau einstellen zu können, **wurde R20 auf der Leiterplatte geteilt** (Bild 2.14.).

Hinweise zum Abgleich des Servoverstärkers

Erforderliche Geräte:

- Ruderservo,
- Servoprüfer oder Super und Dekoder,
- geladener Akku 4,8 V/450 mAh,
- Oszillograf zur Kontrolle und eventuellen Fehlersuche.

Für den Abgleich wird folgende Reihenfolge der Schritte empfohlen.

a — Kontrolle

Bei angeschlossenem Servomotor und Signal am Eingang kontrolliert man die Stromaufnahme. Es müssen etwa folgende Werte gemessen werden:

bei stehendem Motor — $I_{min} \approx 1,5$ mA,
bei laufendem Motor — $I_{max} \approx 150$ mA.

Danach kontrolliert man die Spannungen und Impulse an den Meßpunkten (MP).

b — Überprüfung des Motoranschlusses

Sollte der Servoverstärker nicht funktionieren, so kontrolliert man zunächst an Hand der Funktionsbeschreibung die einwandfreie Arbeitsweise aller Stufen auf etwaige Fehler. Läuft dagegen der Servomotor bei einwandfreier Funktion (Impulse) des Verstärkers immer auf Vollausschlag, so muß entweder die Polung des Motors oder der Anschluß des Potentiometers (Punkt 1/3) vertauscht werden. Funktioniert der Servo, so kann man die Stellrichtung auf Wunsch umkehren, wenn man die Anschlüsse von Motor und Potentiometer gleichzeitig wechselt.

c — Einstellung der Neutral- (Mittel-) Lage

Funktionieren Servoverstärker und Ruderservo so weit einwandfrei, dann stellt man die Neutrallage ein. Der Grobabgleich wird durch Verändern von R3 erzielt, der Feinabgleich, indem man das Potentiometergehäuse von R21 dreht. Nach erfolgtem Abgleich wird R3 ausgemessen und durch einen Festwiderstand ersetzt.

d — Einstellung der Dämpfung

Pendelt der Ruderservo um die Neutrallage oder läuft er zu langsam in diese hinein (entspricht zu schwacher bzw. zu starker Dämpfung), dann stellt man durch Verändern von R20 den optimalen Wert für die Dämpfung ein. Dazu wird für R20 zunächst ein Potentiometer 1M1 in Reihenschaltung mit einem Festwiderstand 470 kΩ eingesetzt. Nach dem Abgleich ist R20 auszumessen und kann durch 2 Festwiderstände ersetzt werden. — Die Dämpfung wird so eingestellt, daß der Servo schnell in die Sollstellung hineinläuft und nicht überpendelt.

e — Einstellung des Ruderausschlags

Durch gleichsinniges Verändern von R1 und R2 kann man den Ruderausschlag größer oder kleiner machen.
R1/R2 → größer ≙ Ruderausschlag → kleiner.

2.4. Empfängermechanik

Ist der Empfängeraufbau auch verhältnismäßig einfach, so muß man ihm doch genügend Sorgfalt widmen. Im schnellen Schiffsmodell oder im Flugmodell hat der Empfänger oft starken mechanischen Belastungen standzuhalten.
Aus diesem Grund werden die Empfängerleiterplatten in einem stabilen Duralblech- oder PVC-Gehäuse untergebracht. Die Befestigung mit den Zungen der Leiterplatte in Durchbrüchen des Gehäuses ist praktisch, obwohl auch andere Lösungen möglich sind. Zwischen Deckel und Leiterplatte sowie zwischen die Leiterplatten legt man jeweils eine Schicht Schaumstoff. Wer ganz sicher gehen will, gießt den Raum zwischen den Bauelementen mit kalthärtendem Silikonkautschuk aus. Bei eventuell erforderlichen Reparaturen kann man den Silikonkautschuk wieder von den Bauelementen lösen.
Ist der Super für Quarzwechsel ausgelegt, dann bringt man für den Quarz einen Durchbruch im Gehäuse an.
Die Zuleitungen (Cu-Litze!) sind durch Bohrungen in den Seitenwänden geführt und werden mit Gummitüllen geschützt. Als Steckverbindung werden von vielen Fernsteueramateuren die leichten und kontaktsicheren Zeibina-Leisten verwendet.
Ist der Empfänger in einem Metallgehäuse untergebracht, so müssen die Spulen L1 und L2 nach erfolgtem Einbau nachgeglichen werden.

2.5. Ruderservo

Beim Erfahrungsaustausch der Fernsteueramateure spielt der Ruderservo stets eine besondere Rolle, denn er birgt eine Reihe schwieriger Probleme. Die Funktion einer digitalen Proportionalanlage ist einer Kette vergleichbar, deren Sicherheit vom schwächsten Glied bestimmt wird. Mit den handelsüblichen Bauelementen läßt sich eine elektronische Fernsteuerung realisieren, die selbst hohen Ansprüchen genügt, das schwächste Glied der Kette jedoch ist — so eigenartig das klingen mag — der Servomotor.
An ihn werden folgende Forderungen gestellt:

- geringes Gewicht,
- geringes Volumen,
- hoher Wirkungsgrad, d. h. im Verhältnis zu den Ruderkräften möglichst kleiner Laststrom,
- sicherer Anlauf, selbst bei Bruchteilen der Nennspannung — das erfordert einen 5fach geteilten Kollektor,
- Nennspannung 2 V bis 2,2 V.

Betrachtet man die in der DDR hergestellten Kleinmotore, so erkennt man, daß keiner von ihnen diesen Forderungen entspricht. Daher wird bei dem in diesem Fall verwendeten Ruderservo der Uhrenmotor KM XIIa-45 für 1,5 V eingesetzt. Er ist solide aufgebaut und weist von den in der DDR hergestellten Kleinmotoren die günstigsten elektrischen Eigenschaften auf. Das Getriebe des Servos soll eine Untersetzung von etwa 200:1 von Motor zu Potentiometerachse haben. Für den Aufbau wurde das Getriebe von einer alten „Servomatic"-Rudermaschine benutzt; das Potentiometer ist die 5k1-Subminiaturausführung von Elrado.
Wie einleitend bemerkt, handelt es sich um einen Erfahrungsbericht. Sicher ist die Anlage verbesserungsfähig; schon die Bauelementeentwicklung wird zu weiteren Verbesserungen drängen. Ergänzt wird dieser Bericht in Kürze durch Beiträge über Schaltverstärker, Fahrverstärker und Servoprüfer. Bliebe abschließend der Wunsch des Verfassers, daß die Fernsteueramateure ihre beim Nachbau gesammelten Erfahrungen und eventuelle Verbesserungsvorschläge in „modellbau heute" veröffentlichen mögen.

Sowjetunion neues FEMA-Mitglied

Die Sowjetunion wurde in diesem Jahr als neues Mitglied in die Europäische Automodellsportföderation (FEMA) aufgenommen. Damit ist sie neben der VR Polen, ČSSR, VR Bulgarien und der Ungarischen VR das fünfte sozialistische Land in dieser Föderation. Die Automodellsportler der Sowjetunion hatten in den vergangenen Jahren besonders in der Klasse der Fesselrennmodelle mit ihren Leistungen auf sich aufmerksam gemacht. Ihre Landesrekorde waren in drei von vier FEMA-Klassen besser als die offiziellen Europarekorde (s. „modellbau heute", Heft 9/72).

wo.

Zweite Tagung des SMK-Präsidiums

Das Präsidium des Schiffsmodellsportklubs der DDR führte am 4. Mai 1973 unter Vorsitz des Präsidenten, Kameraden Paul Schäfer, seine zweite Tagung durch.
Als Hauptpunkt der Beratung wurde die Vorbereitung der Auswahlmannschaft auf die VIII. Europameisterschaft der NAVIGA im Schiffsmodellsport diskutiert. Das Präsidium beschäftigte sich weiterhin mit der Vorbereitung der XVIII. Meisterschaft der DDR und des VIII. Internationalen Freundschaftswettkampfes anläßlich der Ostseewoche in Rostock.
Zur Ergänzung der Ausschreibung für die Meisterschaft der DDR wurde die 1. Durchführungsanordnung erarbeitet und die Anwendung der neuen Wettbewerbsregeln der NAVIGA für Wettkämpfe in der DDR verabschiedet. Der Arbeitsplan des Präsidiums sowie die Arbeitsordnung waren weitere Punkte der Beratung.
Der Präsident teilte den Mitgliedern des Präsidiums mit, daß der Kamerad Hans Rüdiger aus gesundheitlichen Gründen aus seiner Funktion als Generalsekretär des SMK der DDR entbunden wurde, und informierte, daß Kam. Rüdiger an den Präsidenten der NAVIGA, Herrn Dr. Beck, den Wunsch herangetragen hat, ihn von der Funktion als 2. Vizepräsident der NAVIGA zu entbinden.
In die Funktion des Generalsekretärs des Schiffsmodellsportklubs der DDR wurde Kamerad Hans Möser berufen. Zum Abschluß überreichte der Präsident des SMK der DDR die Berufungsurkunden an die Mitglieder des Präsidiums.

Mö.

AG Schiffsmodellbau tagte in Potsdam

Die Arbeitsgruppe Schiffsmodellbau des Präsidiums des Schiffsmodellsportklubs der DDR führte unter Vorsitz ihres Leiters, Kamerad Rudolf Ebert, am 5. und 6. Mai 1973 eine Beratung in Potsdam durch. An dieser Tagung nahmen außer Mitgliedern der Arbeitsgruppe der Generalsekretär des Schiffsmodellsportklubs der DDR, Kamerad Hans Möser, das Mitglied des Präsidiums des Schiffsmodellsportklubs der DDR und Leiter der AG Wettkämpfe, Kamerad Herbert Thiel, und mehrere aktive Modellbauer teil.
Die Arbeitsgruppe befaßte sich mit der Vorbereitung des Europäischen Wettbewerbs im Schiffsmodellbau der NAVIGA 1974 in Wien. Für den anläßlich des 25. Jahrestages der DDR in Berlin geplanten DDR-Leistungswettbewerb im Schiffsmodellbau und für eine Ausstellung über 25 Jahre Schiffsmodellsport im Verkehrsmuseum Dresden wurden entsprechende Festlegungen getroffen.
In einer längeren Diskussion beriet die Arbeitsgruppe darüber, wie sie ihre Tätigkeit noch wirksamer auf alle Klassen des Schiffsmodellsports ausdehnen könnte. Besonders wurden Vorschläge für die bessere Bereitstellung von Modellbauplänen erarbeitet und dem Präsidium zugeleitet.

Mö.

GST-Stützpunkt in Weimar übergeben

Für 15 000 Mark Eigenleistungen erbrachten die Schiffsmodellsportler der GST-Grundorganisation des VEB Weimarwerke bei der Einrichtung ihres neuen Stützpunktes. Am 27. April 1973 konnte der Stützpunkt den Mitgliedern der Sektion Schiffsmodellsport übergeben werden.
Bei der Einweihung der Räume wurden die besten Helfer durch die Leitung der Parteiorganisation und durch die Betriebsleitung des VEB Weimarwerke ausgezeichnet, u. a. auch Kamerad Rolf Friedrich, Sektionsvorsitzender Schiffsmodellsport. Unter Leitung des Kameraden Friedrich hatten die Sektionsmitglieder eine alte Klempnerei zu einem modernen Stützpunkt ausgebaut (s. „modellbau heute", H. 4/73). Eine große, helle Werkstatt und ein Seemannsklub werden der Sektionsarbeit neuen Aufschwung geben.

wo.

CENUSIL — eine Hilfe im Modellbau

Der VEB Spezialchemie Nünchritz beabsichtigt, in Kürze eine Silikonkautschuk-Einkomponentenpaste „Cenusil" zu produzieren.
Die Cenusil-Paste läßt sich vielseitig verwenden. Sie ist, ohne anzurühren und ohne zu mischen, sofort einsetzbar, haftet auf Glas, Keramik, Holz, Beton, Sandstein, Ziegel, Lackoberflächen, Plasten, Aluminium, Stahl und anderen Materialien. Cenusil eignet sich hervorragend zur elastischen Dichtung, Verfugung, Versiegelung und Verklebung.
Die Paste vulkanisiert bereits bei Raumtemperatur unter Zutritt von Luftfeuchtigkeit zu einem dauerhaften und elastischen Gummi, der bei hohen und niedrigen Temperaturen (zwischen −55 °C und +22 °C), bei der Verarbeitung im Raum und auch draußen seine Elastizität behält, der elektrisch isolierend wirkt, nicht verkrustet und nicht schrumpft.

In eigener Sache

Die Redaktion „modellbau heute" sucht zur langfristigen Zusammenarbeit erfahrene Modellbauer mit Fremdsprachenkenntnissen, die in der Lage sind, fachgerechte Übersetzungen und Zeitschriftenreferate anzufertigen.
Gefragt sind Sprachkenntnisse in Russisch, Polnisch, Ungarisch, Bulgarisch, Rumänisch, Englisch, Französisch, Schwedisch und Italienisch.
Bewerbungen bitte nur schriftlich.

Berichtigung zu „Thermikmeßgerät mit akustischer Anzeige", H. 3/73

Der Autor bittet, folgende Änderungen in der Schaltung vorzunehmen:

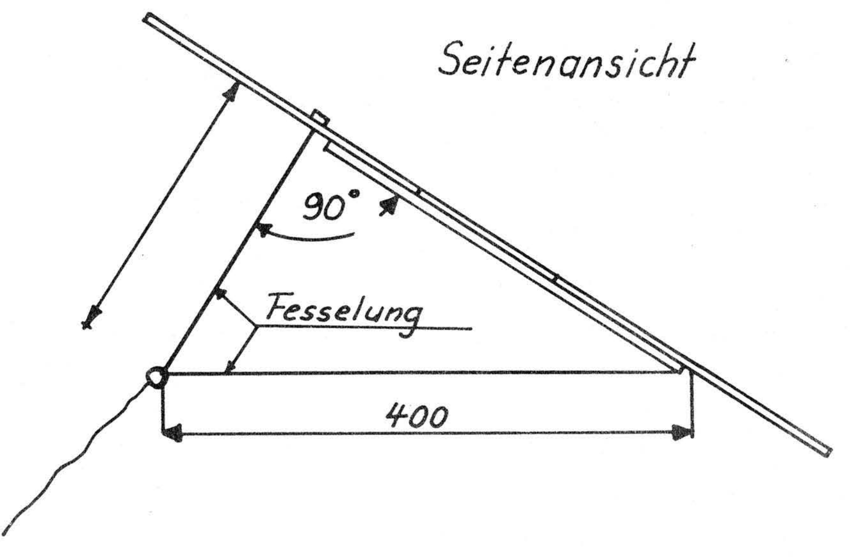
- Der Kondensator 1 F an der Basis T3 liegt am Anschlußpunkt 3, nicht am Emitter um T2
- Die Wertangabe des Thermistors muß lauten TNM 4,7k 10 % und nicht, wie angegeben, 47k 10 %!
- Die Schwingkreisspule L des Tongenerators T1 hat eine Induktivität von 1070 mH, entsprechend einer Windungszahl W = 1460 Wdg. auf Schalenkern 14 × 18, A_L = 500 nH.

Festival-Drachen

Wir bauen ein Drachenmodell, das wir „Festival“ nennen. Aus Anlaß der X. Weltfestspiele wollen wir überall Drachenfeste durchführen. Es sollen recht viele solcher Festival-Embleme am Himmel stehen.
Wir benötigen dazu Leisten, die einen Querschnitt von etwa 4 mm × 4 mm bis 3 mm × 5 mm haben. Daraus fertigen wir 5 Kreise mit einem Durchmesser von 25 cm und einen Kreis mit einem Durchmesser von 33 cm.
Die Leisten machen wir in heißem Wasser gut naß und biegen sie zu einem Ring. Die Enden werden mit einer Wäscheklammer bis zum völligen Trocknen festgehalten. Nach dem Trocknen ist eine 2 cm lange Schäftstelle anzuschneiden, zu verleimen und ebenfalls mit einer Wäscheklammer festzuhalten.
Haben wir alle 6 Ringe fertig, dann legen wir sie so auf die Tischplatte, daß ein Ring oben liegt, die anderen vier Ringe werden der Zeichnung entsprechend dazugelegt. An den Berührungspunkten geben wir etwas Leim dazwischen (Duosan) und klemmen wieder mit einer Wäscheklammer fest. Der sechste, größere Ring wird nun genau in die Mitte gelegt und auch verleimt.
Ist der Leim gut trocken, dann umwickeln wir alle Klebstellen mit Zwirn. Um eine feste Verbindung zu erhalten, bestreichen wir die Zwirnwicklung nochmals mit Leim. Nun leimen wir noch hinten an den oberen Ring eine Leiste mit den ungefähren Maßen von 3 mm × 3 mm (s. Zeichnung).
An den Stellen, die mit einem Kreuz gekennzeichnet sind, wird nach dem Bespannen die Fesselung angebracht. Es ist eine Dreipunktfesselung, also zwei Schnüre vorn und eine nach hinten unten. Die Abmessungen sind aus der Zeichnung ersichtlich.
Wie der Schwanz angeknüpft wird, zeigt ebenfalls die Zeichnung. An den beiden Punkten bindet Ihr je einen Bindfaden (etwa 30 cm lang) unten zu einer Schlaufe. Zusammengebunden entsteht dadurch ein Dreieck. Der Schwanz wird mit einem kleinen Knebel eingehängt. Er soll nicht weniger als 5 m lang sein. Alle Farben, die Ihr an buntem Papier auftreibt, könnt Ihr dazu verwenden.
Die ganze Drachenfläche bespannen wir mit weißem Papier. Danach werden die Außenringe farbig ausgemalt. Auf dem großen Mittelkreis könnt Ihr mit schwarzen Strichen die Globuslinien nachzeichnen.
Nun noch etwas! Man kann zu jeder Jahreszeit Drachen steigen lassen, nicht nur im Herbst!

F. Wagner

ϕ 250
3×3
4×4 oder 3×5
4×4
oder 3×5
rot
gelb
grün
weiß
blau
violett
ϕ 330
gestreckte Länge 1050
gestreckte Länge 780



Jeder gegen jeden — ein zeitsparendes System

Die Wettkämpfe in den Segelklassen nach dem System „Jeder gegen jeden“ sind immer sehr zeitaufwendig. Es gibt aber Möglichkeiten, diesen Zeitaufwand wesentlich zu verringern. Voraussetzungen dazu sind:

1. genügend Rückholboote;
2. systematisch festgelegte Startreihenfolge ohne Leerlauf und Wartezeiten;
3. überschlagender Start zweier Modellklassen.

Ein Beispiel soll diese Methode erläutern:

DM: 6 Teilnehmer

Es starten: 1 gegen 2. Sind beide Boote über die Hälfte der Bahn gefahren, starten 3 gegen 6, danach dann 4 gegen 5. Diese Boote werden von zwei Rückholbooten eingesammelt. In dieser Zeit starten Teilnehmer einer anderen Klasse, z. B. DF.

DF: 7 Teilnehmer

Es starten 1 gegen 2, dann 3 gegen 7, danach 4 gegen 6. Nummer, 5 bleibt am Startplatz. Diese 6 Boote werden von zwei weiteren Rückholbooten eingesammelt.

Während des Rückholens der DF-Jachten starten dann wieder die Boote der Klasse DM, diesmal in einer anderen Paarung. Diese Paarungen sind so zusammengestellt, daß alle Boote zu einem bestimmten Zeitpunkt fast immer gleichviel Starts hinter sich haben. Bei ungerader Anzahl von Booten bleibt natürlich ein Boot immer zurück. Die Tabelle zeigt eine Zusammenstellung der Paarungen, aufgestellt für 4 bis 11 Teilnehmer. Über 11 Teilnehmer werden laut Wettbewerbsregeln der NAVIGA in Gruppen eingeteilt.

J. Durand

4

1 — 2 3 — 4	
1 — 3 2 — 4	
1 — 4 2 — 3	

5

1 — 2 3 — 4	(5)
2 — 5 1 — 3	(4)
2 — 4 1 — 5	(3)
2 — 3 4 — 5	(1)
1 — 4 3 — 5	(2)

6

1 — 2 3 — 6 4 — 5	
2 — 3 1 — 4 5 — 6	
3 — 4 2 — 5 1 — 6	
3 — 5 2 — 6	(1;4)
1 — 3 4 — 6	(2;5)
1 — 5 2 — 4	(3;6)

7

1 — 2 3 — 7 4 — 6	(5)
1 — 3 4 — 7 5 — 6	(2)
2 — 3 1 — 4 5 — 7	(6)
2 — 4 1 — 5 6 — 7	(3)
3 — 4 2 — 5 1 — 6	(7)
3 — 5 2 — 6 1 — 7	(4)
4 — 5 3 — 6 2 — 7	(1)

8

1 — 2 3 — 8 4 — 7 5 — 6	
1 — 3 4 — 8 5 — 7 2 — 6	
1 — 4 5 — 8 6 — 7 2 — 3	
1 — 5 6 — 8 3 — 7 2 — 4	
1 — 6 7 — 8 3 — 4 2 — 5	
1 — 7 4 — 6 3 — 5 2 — 8	
4 — 5 3 — 6 1 — 8 2 — 7	

9

1 — 2 3 — 9 4 — 8 5 — 7	(6)
1 — 3 4 — 9 5 — 8 6 — 7	(2)
1 — 4 2 — 3 5 — 9 6 — 8	(7)
2 — 4 1 — 5 6 — 9 7 — 8	(3)
3 — 4 2 — 5 1 — 6 7 — 9	(8)
3 — 5 2 — 6 1 — 7 8 — 9	(4)
4 — 5 3 — 6 2 — 7 1 — 8	(9)
4 — 6 3 — 7 2 — 8 1 — 9	(5)
5 — 6 4 — 7 3 — 8 2 — 9	(1)

10

1 — 2 3 — 10 4 — 9 5 — 8 6 — 7	
1 — 3 4 — 10 5 — 9 6 — 8 2 — 7	
1 — 4 5 — 10 6 — 9 2 — 3 7 — 8	
1 — 5 6 — 10 2 — 4 7 — 9 3 — 8	
1 — 6 2 — 5 7 — 10 3 — 4 8 — 9	
2 — 6 1 — 7 3 — 5 8 — 10	(4;9)
4 — 6 1 — 9 3 — 7 2 — 8	(5;10)
4 — 5 9 — 10 3 — 6 1 — 8	(2;7)
4 — 7 2 — 9 5 — 6 1 — 10	(3;8)
4 — 8 3 — 9 5 — 7 2 — 10	(1;6)

11

1 — 2 3 — 11 4 — 10 5 — 9 6 — 8	(7)
1 — 3 4 — 11 5 — 10 6 — 9 7 — 8	(2)
1 — 4 2 — 3 5 — 11 6 — 10 7 — 9	(8)
2 — 4 1 — 5 6 — 11 7 — 10 8 — 9	(3)
2 — 5 1 — 6 3 — 4 7 — 11 8 — 10	(9)
2 — 6 3 — 5 1 — 7 8 — 11 9 — 10	(4)
3 — 6 4 — 5 2 — 7 1 — 8 9 — 11	(10)
4 — 6 3 — 7 2 — 8 1 — 9 10 — 11	(5)
5 — 6 4 — 7 3 — 8 2 — 9 1 — 10	(11)
5 — 7 4 — 8 3 — 9 2 — 10 1 — 11	(6)
6 — 7 5 — 8 4 — 9 3 — 10 2 — 11	(1)

modellbau heute-TYPENPLÄNE

Sowjetische Zerstörer

SMELY

M 1:500

modellbau
heute

